

Filosofia e História da Biologia
vol. 20, n° 2, 2025



Associação Brasileira de Filosofia e
História da Biologia – ABFHiB

Filosofia e História da Biologia 20.2

Filosofia e História da Biologia

Volume 20, número 2

Jun.-Dez. 2025

Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia – ABFHiB

<http://www.abfhib.org>

DIRETORIA DA ABFHiB (GESTÃO 2024-2026)

Presidente: Nélio Marco Vincenzo Bizzo (USP e UNIFESP)

Vice-Presidente: João Figueiredo Nobre Brito Cortese (IB-USP)

Secretária: Fernanda da Rocha Brando (FFCLRP-USP)

Tesoureiro: Matheus Ganiko Dutra (UENP)

Conselheiros: Aldo Mellender de Araújo (UFRGS)

Ana Maria de Andrade Caldeira (UNESP-Bauru)

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins (FFCLRP-USP)

Maria Elice Brzezinski Prestes (USP)

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

Filosofia e História da Biologia

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

Maria Elice Brzezinski Prestes (USP)

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

Assistentes editoriais: Gabriel Chiarotti Sardi e Pedro de Lima Navarro.

ISSN 1983-053X
e-ISSN 2178-6224

Filosofia e História da Biologia

Volume 20, número 2

Jun.-Dez. 2025



**Filosofia e História
da Biologia**

v. 20, n. 2, jun.-dez. 2025.

Homepage:

<https://www.revistas.usp.br/fhb>
<http://www.abfhib.org/revista/>

e-mail da revista:

fil-hist-biol@usp.br

Filosofia e História da Biologia é uma Revista USP com a parceria da *Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia* (ABFHiB). Integra também as publicações do *Centro Interunidade de História da Ciência (CHC)* e *Instituto de Estudos Avançados (IEA-São Paulo)*.

Copyright © 2025 Filosofia e História da Biologia



A publicação adota a licença *Creative Commons Non Commercial - Share Alike* 4.0 International. Os manuscritos são de propriedade da revista *Filosofia e História da Biologia*. As informações e conceitos emitidos em artigos assinados são de absoluta responsabilidade de seus autores.

Editoras executivas:

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins
Maria Elice Brzezinski Prestes

Filosofia e História da Biologia. Vol. 20, número 2 (jun.-dez. 2025). Ribeirão Preto, SP: Universidade de São Paulo/ABFHiB, 2025.

Semestral

xii, 191 pp.; 21 cm.

ISSN 1983-053X

e-ISSN 2178-6224

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

CDD 574.1 / 574.9

Filosofia e História da Biologia é indexada por:

Doaj - <https://doaj.org/toc/2178-6224>

Diadorim - <http://diadorim.ibict.br/handle/1/3011>

Redib - https://redib.org/Record/oai_revista6142-filosofia-e-hist%C3%BDria-da-biologia

LatinRev - <https://latinrev.flacso.org.ar/revistas/filosofia-e-historia-da-biologia>

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

Isis Current Bibliography - <https://isiscb.org/>

Latinindex - <https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=20081>

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

Sumário

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins Maria Elice Brzezinski Prestes “Editorial”	vii
Beatriz de Moraes Teixeira, Cleber Eugênio Ricardo, Gustavo Amaral Cezário da Silva, Letícia Eika Ii, Luana Sakamoto Iannone, Luiza Basilio Gonçalves Gollop, Roberto Rozenberg “Science as a contemporary myth: the philosophy of Mary Midgley” “A ciência como um mito contemporâneo: a filosofia de Mary Midgley”	137
Carlos Rodolfo González Zuñiga “Comportamiento prosocial, neuronas espejo y continuidad evolutiva de la empatía y de la ética” “Prosocial behaviour, mirror neurons, and the evolutionary continuity of empathy and ethics”	163
Gabriel Chiarotti Sardi, Maurício de Carvalho Ramos “Duas concepções monadológicas: as propostas de Leibniz e Béchamp acerca das unidades elementares da vida” “Two monadic conceptions: the proposals of Leibniz and Béchamp regarding the elementary units of life”	183
Guilherme Roitberg, Robert Wegner “Eugenia na obra <i>Aspectos íntimos do Japão</i> (1953) de Salvador de Toledo Piza Júnior” “Eugenics and miscegenation in the work <i>Aspectos íntimos</i>	205

do Japão (Intimate Aspects of Japan) (1953) by Salvador de Toledo Piza Júnior”

José Luís Ferraro

227

“A invenção do sujeito biológico e o governamento da vida: (ainda) as reflexões de Giorgio Agamben sobre a pandemia de SARS-CoV-2”

“The invention of the biological subject and the government of life: (still) Giorgio Agamben's reflections on the SARS-CoV-2 pandemic”

Leonardo Augusto Luvison Araújo

257

“Os tentilhões de Galápagos e o ensino de biologia: mitos históricos e possibilidades para a compreensão da natureza da ciência”

“Galapagos finches in biology education: historical myths and possibilities for understanding the nature of science”

Victor Cezar Soficier Badaró

281

“A teoria dos equilíbrios pontuados como resolução do problema do ritmo evolutivo: um panorama crítico”

“The theory of punctuated equilibria as a resolution to the problem of evolutionary tempo: an overview”

Thabata Tosta Lima

295

“*Balaenoptera musculus*: a “baleia de Sophia” como patrimônio científico do Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto (MHNC-UP)”

“*Balaenoptera musculus*: the “Sophia’s whale” as scientific heritage of the Museum of Natural History and Science of the University of Porto (MHNC-UP)”

EDITORIAL

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins
Maria Elice de Brzezinski Prestes

O volume 20, número 2, de *Filosofia e História da Biologia*, um periódico do Centro Interunidade de História da Ciência (CHC) e Instituto de Estudos Avançados (IEA-São Paulo), do Portal de Revistas USP e da Associação Brasileira de História e Filosofia da Biologia (AB-FHiB) contém oito contribuições sendo que três delas são históricas (história da biologia; história da evolução; história da eugenio no Brasil); uma delas aborda a interface história da história natural e museologia e a outra, a interface história da evolução-ensino de biologia. Compõem também este volume três artigos tratando da filosofia da biologia e suas interfaces.

Os períodos estudados são os séculos XVII, XVIII, XIX e XX, no contexto europeu; o século XX, no contexto brasileiro; e os séculos XX e XXI, no contexto mundial. Seis trabalhos estão escritos em nosso idioma, um em inglês e um em espanhol.

Beatriz de Moraes Teixeira, Cleber Eugênio Ricardo, Gustavo Amaral Cezário da Silva, Letícia Eika Ii, Luana Sakamoto Ianonne, Luiza Basilio Gonçalves Gollop, Luiza Basílio Gonçalves Gollop e Roberto Rozenberg, discutem sobre o pensamento filosófico de Mary Midgley focando particularmente na obra *The myths we live by*.

Carlos Rodolfo González Zuñiga aborda a relação entre comportamento pró-social, neurônios espelho, continuidade evolutiva, empatia e ética.

Gabriel Chiarotti Sardi e Maurício de Carvalho Ramos apresentam duas concepções acerca de unidades elementares da vida, a teoria das *mônadas* de Gottfried Wilhelm Leibniz e a teoria das *microzymas*

de Pierre Jacques Antoine Béchamp, propostas em séculos diferentes, comparando-as.

Guilherme Roitberg e **Robert Wegner** detectam e discutem a permanência de concepções eugênicas no período que se seguiu à Segunda Guerra Mundial, na obra *Aspectos íntimos do Japão* do geneticista brasileiro Salvador Toledo Piza Jr.

José Luís Ferraro trata das reflexões do filósofo Giorgio Agamben sobre a pandemia de SARS-CoV-2 e seu diálogo com Michel Foucault.

Leonardo Augusto Luvison Araújo discute sobre as imprecisões relacionadas aos tentilhões de Galápagos e sua relação com a teoria evolutiva de Darwin, bem como o potencial desse episódio para explorar aspectos da natureza da ciência no ensino de biologia.

Victor Cezar Soficier Badaró apresenta um panorama crítico da teoria dos equilíbrios pontuados de Stephan Jay Gould e Niles Eldredge e o problema do ritmo evolutivo, em uma perspectiva diacrônica.

Thabata Tosta Lima examina o processo histórico de patrimonialização da baleia azul conhecida como a “baleia de Sophia”, pertencente à coleção de zoologia do *Museu de História Natural e da Ciência* da Universidade do Porto, em Portugal

Como nos volumes e fascículos publicados anteriormente, todos os trabalhos passaram pelo sistema de avaliação duplo-cego, ou seja, por dois pareceristas especializados no assunto, mantendo o anonimato dos autores e *referees*. Em caso de discordância, foi feita a consulta a um terceiro parecerista. Adicionalmente, em artigos com mais de um autor todos os envolvidos contribuíram para o resultado final da pesquisa.

Reiteramos que as ideias contidas nos artigos aqui mencionados são de inteira responsabilidade de seus autores.

Nossos sinceros agradecimentos a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para este fascículo, em cada uma das etapas de sua elaboração, particularmente àqueles que atuaram como árbitros pelos detalhados pareceres, auxiliando assim no cumprimento de um dos principais objetivos da Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia - ABFHiB) que é contribuir para o desenvolvimento da área em nosso país.



Tentilhão-grande-do-chão (*Geospiza magnirostris*)
Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Geospiza_magnirostris.jpg>

Science as a contemporary myth: the philosophy of Mary Midgley

Beatrix de Moraes Teixeira §

Cleber Eugênio Ricardo □

Gustavo Amaral Cezário da Silva ¢

Letícia Eika Ii △

Luana Sakamoto Iannone #

Luiza Basilio Gonçalves Gollop £

Roberto Rozenberg *

* Institute of Biosciences of the University of São Paulo. Rua do Matão 277, Cidade Universitária, São Paulo, SP, 05508-090. E-mail: robertor@usp.br

All authors equally contributed to the work.

§ Undergraduate student of the Institute of Psychology of the University of São Paulo. Rua Duvílio José Quaglia, 310, São José, São Caetano do Sul, SP, 09570-450. E-mail: beatrizteixeira@usp.br

□ Undergraduate student of the Institute of Psychology of the University of São Paulo. Membro do InterPsi (Laboratório de Estudos Psicosociais: Crença, Subjetividade, Cultura & Saúde), Departamento de Psicologia Social e do Trabalho, IP-USP. Rua Bonifácio Veronese, 169, apto. 51, bloco 3, Jardim Jaqueline, São Paulo, SP, 05529-060. E-mail: cleber.ricardo@usp.br

¢ Undergraduate student of the Institute of Psychology of the University of São Paulo. Rua Edília Souza Lima, 38, Jardim Frei Galvão, Taboão da Serra, SP, 06753-380. E-mail: gustavoac.amaral@usp.br

△ Undergraduate student of the Institute of Psychology of the University of São Paulo. Rua Capitão Cavalcanti, 56, Vila Mariana, São Paulo, SP, 04017-000. E-mail: leticiaeika@usp.br

Undergraduate student of the Institute of Psychology of the University of São Paulo. Rua Floresta Azul, 780, apto. 102, bloco 10, Jardim Danfer, São Paulo, SP, 03729-010. E-mail: luana.iannone@usp.br

£ Undergraduate student of the Institute of Psychology of the University of São Paulo. Praça Tenório de Aguiar, 63, apto. 32, Santana, São Paulo, SP, 02044080. E-mail: luizabgollop@usp.br

* All authors equally contributed to the work.

Abstract: The book ‘*The Myths We Live By*’ was first published in 2004 by the British philosopher Mary Midgley (1919-2018), exploring the philosophy of science and moral philosophy. The book, a collection of some of her lectures, articles, and book chapters, discusses the importance of myths in human life and the role that science came to occupy, replacing the historical presence of religious beliefs. The present article aims to present and discuss an introduction to the philosopher’s thought, exposed in this book and other publications, for which she defends a scientific anti-reductionist position, presents criticisms of the gene-centric view of Richard Dawkins, and pursues an integration of dualities such as mind-body and that of natural and human sciences. In Midgley’s understanding, the dualistic approach that opposes objective and subjective views hinders the analysis of human phenomena. She proposes to reduce the conceptual separation between humans and other animals, understanding humanity as a continuum of nature. Her philosophy emphasises that our ideas and interpretations of science are crucial to our understanding of humanity, culture, and the world around us.

Keywords: Scientific reductionism. Nature-nurture; Nature of science; Scientific epistemology; Dawkins, Richard; Scientism.

A ciência como um mito contemporâneo: a filosofia de Mary Midgley

Resumo: O livro *A presença dos mitos em nossas vidas* foi publicado pela primeira vez em 2004, pela filósofa britânica Mary Midgley (1919-2018), versando sobre filosofia da ciência e filosofia moral. A obra, uma coletânea de algumas de suas conferências, artigos e capítulos de livros, discute a importância dos mitos na vida humana e o papel que a ciência passou a ocupar em substituição à presença histórica das crenças religiosas. O presente artigo tem como objetivo apresentar e discutir uma introdução ao pensamento da filósofa, exposto nesse livro e outras publicações, pelo qual ela defende uma posição científica antirreducionista, apresenta críticas à visão genocêntrica de Richard Dawkins e busca uma integração de dualidades como mente-corpo e ciências naturais e humanas. Na compreensão de Midgley, a abordagem dualista que opõe visões objetivas/subjetivas dificulta a análise dos fenômenos humanos. Sua proposta é reduzir a separação conceitual entre humanos e outros animais, entendendo a humanidade como um continuum da natureza. Sua filosofia destaca que nossas ideias e interpretações da ciência são essenciais para nossa compreensão da humanidade, da cultura e do mundo que nos cerca.

Palavras-chave: Reducionismo científico. Natureza-cultura. Natureza da ciência. Epistemologia científica. Dawkins, Richard. Cientificismo.

1 INTRODUCTION

Mary Midgley (1919-2018), a British philosopher, published *The Myths We Live By* in 2004, addressing the philosophy of science and moral philosophy (Fig. 1). This article aims to introduce and discuss the philosopher's work based primarily but not exclusively, on this book, which is a collection of some of her lectures, articles, and other writings, organised into 27 chapters that explore the presence of myths in human life and the role that science has come to occupy in a historical replacement of religious beliefs.

For Midgley, "Myths are not lies. Nor are they detached stories" (Midgley, 2011, p. 1). The philosopher defines myths as "[...] imaginative patterns, networks of powerful symbols that suggest particular ways of interpreting the world). They shape its meaning" ((Midgley, 2011, p. 1). Far from being the opposite of science, myths are an integral and central part of it. As she puts it, "[...] I am not attacking science but defending it from dangerous misconstructions" (Midgley, 2011, p. 21). Additionally, she states, "The theme of this book is the crucial importance of symbolism in all our thought and the resulting need to take our imaginative life seriously" (Midgley, 2011, p. ix).



Fig. 1. Mary Midgley (Philosopher). Taken at Tynemouth, North England.

Source: https://en.wikipedia.org/wiki/Mary_Midgley;

Access in 16/06/2025

Mary Midgley was a Senior Lecturer at Newcastle University from 1962 to 1980, recognised as a world-class expert in Moral Philosophy. She studied at Downe House School in Berkshire and Somerville College Oxford. Among her close circle were colleagues from her academic training in Philosophy during World War II: philosophers Philippa Foot, Iris Murdoch, and Elizabeth Anscombe, a group that became known as “The Wartime Quartet”. Midgley published twenty books on philosophy, taking a strong stand against scientism and reductionism. She published her first book, *Beast and the Man: The Roots of Human Nature*, at the age of 59, deeming it central to all her later work (Midgley, [1978], 2002). It consists of an examination of human nature and serves as a reaction to the reductionism of Sociobiology and Behaviorism. At the same time, Midgley was critical of Existentialism when it claimed that there is no human nature.

In the philosopher’s view, human beings and their relationship with the natural world could be better understood through the qualitative methods of Ethology and Comparative Psychology. This approach demonstrated that we have a nature and that it lies at the centre between these opposites (Behaviourism on the one hand and the denial of Ethology on the other) (Anthony, 2014).

New Scientist magazine, in a 2001 interview with the philosopher, described her as the primary moral philosopher in England, challenging scientists who attempt to turn science into a form of religion (Else, 2001). Midgley’s criticisms include her objections to Edward O. Wilson’s *Sociobiology*, and particularly Richard Dawkins’ *Selfish Gene*, discussed below, considering what she used to call an “intellectual”, “academic”, or “scientific imperialism” (Midgley, 2011, p. 22). She denounced scientism as a “prophetic” activity where science is considered “omnipotent” (an expression she uses throughout the book) and regarded as the only valid form of rational thought.

Despite this critical stance, Midgley never suggested diminishing the esteem for science; instead, she advocated for addressing its artificial isolation from the rest of our mental life. She opposed this reductionism by proposing that, to understand the world, we need multiple maps and perspectives (“windows”), supporting the idea of scientific pluralism. For the philosopher, it is interesting to consider the world as an aquarium which we cannot see as a whole from above

but rather one that offers several windows for observing its interior (Midgley, 2011, p. 27). By utilising various disciplines, such as biology, physics, and history, we can uncover meaning by patiently gathering information from different angles. For Midgley, the role of philosophy was precisely to integrate these worldviews into a coherent whole (Dyer, 2020).

As Midgley suggests, the philosophical inclination of an author should be considered a priori when describing their work, enabling the reader to make a judgment. What holds little value, she cautions, is arguing that one is merely portraying an objective reality without recognising the worldview that forms it (Dyer, 2020). Thus, Midgley regarded herself as building bridges between science and the humanities, defending this interdisciplinary integration as immensely valuable. She greatly admired Charles Darwin and believed that our place in the world only makes sense in the light of Biological Evolution. However, from her perspective, philosophy should not be an adornment to the real or merely a scientific enterprise of civilisation but rather an essential remedy for erroneous ideas that can ruin people's lives. For Midgley, social primates' philosophy is practised by those who have evolved on a particular planet: not by free-floating intellects or machines but by integrating all the aspects of ourselves that make a human being an inalienable part of society. Midgley recognised that the root of our modern psychological and social problems lies in an overly individualistic view: life is seen as a competition between isolated individuals, like pieces of a puzzle. This social atomism was pervasive, found in economics and politics, as well as in the works of Descartes, Hobbes, and the French existentialist philosophers, and among the neo-Darwinian evolutionary biologists of our time. Although she was an atheist, her support for James Lovelock's Gaia theory led some to perceive her as sympathetic to religiosity (*Idem*).

Midgley was not particularly aligned with any specific school of thought; however, she identified herself as a moral philosopher who criticised fundamental errors in scientific orthodoxy, including false objectivity, the exclusion of purpose, and a tendency to depersonalise nature. Throughout her long career, she addressed several topics, including evolution, the significance of animals, the role of science in

society, cognition, and human nature (Motyka, 2018). Midgley viewed philosophy through the metaphor of *plumbing*, something that civilisation depends on but often overlooks until it produces terrible results, requiring the intervention of an expert. For the philosopher, thinking involves living, and our thought patterns are essential to our lives, requiring maintenance and repair to ensure their proper functioning. Thus, philosophy is not a luxury but a practical necessity, a remedy for faulty thinking (McElwain, 2020).

2 THE RELATIONSHIP BETWEEN MYTH AND SCIENCE

According to Midgley, myths and fables are much more than just playful narratives for entertainment: they bring layers of interpretation imbued with meaning. They present images and ideologies, beliefs and half-truths, expectations, and fears. They deal with shame, pride, and vanity. In short, they convey the values of the society that reproduces these stories, which to the unwary reader may sound like innocent narratives. The author defines them as a hidden system of ideas that underlies our notions of human nature and our connections to each other and to the natural world. Our ideas and patterns of thought have an interactive relationship with our myths, which, in turn, influence the way we think (McElwain, 2020). The relationship between myths and science, for the philosopher, is explicit: “We are accustomed to think of myths as the opposite of science. But in fact they are a central part of it: the part that decides its significance in our lives [...]” (Midgley, 2004, p. 1).

Thus, her philosophy focuses on showing that our ideas and interpretations of science are central to our understanding of the world:

They are not a distraction from our serious thinking but a necessary part of it. And – what is perhaps more surprising – many of the visions that now dominate our controversies are ones which look as if they were based on science, but are really fed by fantasy. (Midgley, 2004, p. xii)

She added:

Apart, however, from the still-vigorous physical imagery of

mechanism, today's favoured myths centre rather on biology and work largely by exploiting the idea of evolution as a way of celebrating competition. Thus, talk of rival investments, grudgers and suckers, war games, selfish genes and so forth is obviously essentially mythical. (Midgley, 2004, p. xii)

In the authors' understanding, a symbolic example of the role of myth can be found when relating historical records to scriptures from the Judeo-Christian tradition. Historian and anthropologist Rui Sergio Sereni Murrieta and collaborators analyse the case of the domestication of pigs, dated between 8,000 and 6,000 years ago (Murrieta *et al.*, 2015). These animals would have adapted well to urban environments, where they fed on a wide range of waste. As a result, pigs contributed to the cleaning of the growing urban centres of the Neolithic. Still, at the same time, they became hosts and transmitters of many diseases, coming to be considered impure and unfit for consumption in some societies, such as the Hebrews, Muslims, and the population of Ancient Egypt. It is not surprising, therefore, that there are at least four verses in the Hebrew bible dealing with the prohibition of eating pigs. In other words, communicating to the population that the consumption of pigs can cause health problems may be more efficient than linking the ban on eating their meat to divine commandments, thereby conferring a possible adaptive function to religious dogma. Examples like these are abundant, and according to Midgley's philosophy, the existence of myths in this sense is not in itself a problem if one knows how to look for the messages that lie beyond their surface.

It is important to emphasise here that Mary Midgley is a defender of science, criticising distorted views of it, as well as attempts to turn it into what she defines as "omnicompetent" science, endowed with an unlimited explanatory capacity:

Today, some people plainly do *not* think that science is altogether good. At times there are similar doubts about democracy and freedom. In such cases, those of us who care about the ideals need to ask what is going wrong with the way they are being incorporated in the world. We have to consider how best to understand the present condition of science, how best to live with its difficulties and responsibilities, and how to shape its further development so as to avoid these distortions. (Midgley, 2004, p. 8)

With the growing acceptance of Enlightenment ideas in the seventeenth and eighteenth centuries, there was a euphoria in the sense that, in the light of reason, myths would no longer be necessary to explain the phenomena of nature. However, according to the philosopher, the Enlightenment also developed its own set of myths and images, whose fascination is mainly focused on the seduction of reductionism.

Thus, Mary Midgley compares myth and science, explaining that, contrary to what is usually imagined, they do not occupy opposite places. For the philosopher, understanding myths also means understanding the importance of science in human life since myths are an integral part of our imagination and symbolism; from them, the world is interpreted. However, myths are always only partial images and metaphors of the world. As beings seeking an integrated understanding of what life is, we strive to unify our ideas under a single, overarching vision or narrative. Midgley warns us of this temptation (McElwain, 2020).

According to the philosopher, metaphors are very present in the human way of seeing the world, such as in the idea that the brain is a “machine” – or when it is said that to understand something, it is necessary to analyse “with a magnifying lens” its constituent particles. For her, this atomistic, reductionist view tends to offer simplistic solutions to complex issues: it is like prescribing a remedy to a depressive person rather than asking what makes them unhappy in the first place (Midgley, 2004, p. 2). Additionally, according to the author, many academics perceive science as objective, neutral, impartial, value-free, and – what she categorises as “omnicompetent” – capable of answering all kinds of questions. Midgley thus questions whether science is merely a repository of objective facts and unquestionable data or whether it is an ever-changing field capable of quickly breaking paradigms and influencing ideas.

Midgley downplays the hypothesis that ideological changes happen instantaneously, arguing that ideas take time to change. The same conception that change may only result from structural and slow processes is found in Max Horkheimer when he states: “Only through daily coexistence with modern utensils and finally through the more progressive structuring of life, in general, will the old ideas be

effectively transformed and give way to new concepts of earth and universe, of birth and death, of body and soul" (Horkheimer, 1990, p. 188).

In other words, according to these authors, instead of disappearing, myths gradually transform and can give rise to new ideas. The philosopher presents three concepts as examples of these transformations: the social contract, the concept of "inevitable" progress, and the myth of "omnicompetent" science.

3 THE LIMITATIONS OF THE SOCIAL CONTRACT, “INEVITABLE” PROGRESS, AND THE OMNICOMPETENCE OF SCIENCE

For Mary Midgley, the concept of universal human rights conflicts with the Enlightenment notion that morality is essentially a social contract freely entered into between fellow citizens for civic purposes, ultimately serving individual self-interest. Also, according to the philosopher, the myth of the social contract, in which individuals agree on the authority of a central power that must then protect them, is a typical simplification of the Enlightenment. It is a response to the doctrine of the divine right of kings, established by monarchs in the sixteenth and seventeenth centuries. It rested political authority on the consent of the governed, which is a fine principle. However, its limitation is that it leaves no room for duties to outsiders (Midgley 2004, p. 12). There would be no duties towards people who do not belong to their nation-state because they are not contractors in their society, and rights would arise only from the contract. This is the idea that politicians express when they reassure us that national interests must always come first (*ibid.*).

This brings it into conflict with another equally central Enlightenment idea, namely, the unity of all humanity. This idea says that if oppression is wrong, it is wrong everywhere and that, therefore, anyone who can do something about it ought to do so. Quite early on, this broader concept was expressed through bold, non-contractual talk about the Rights of Man, which made possible widespread and effective campaigns against things like slavery (Midgley, 2004, p. 12).

In addition to the "others" excluded by the social contract, the rest of nature is also ignored. Humans depend on the biosphere, but the

constant degradation observed shows that many of our cultures have not yet grasped the need to preserve it. Midgley thus emphasises the importance of caring for nature, a principle gathered in the idea of *biophilia*, a concept by Edward O. Wilson, which places respect for nature as something central to science. She reaffirms this concept as one of the fundamental values: scientific work must be based on *biophilia*.

According to the philosopher, the myth of *inevitable progress* emerged with force at the end of the eighteenth century. At that time, faith in human achievements gained strength, and the future would be characterised by science and high technology (Midgley, 2004, p. 19). With this idea, a new ideology emerges, and science is no longer considered a neutral repository of information but rather a moral approach.

It arose then to express a new kind of confidence in Man and the works of Man, replacing the earlier Christian reliance on God and the afterlife in Heaven. Today, it is often linked with the idea of evolution, though this link belongs to Lamarck rather than to Darwin and is rooted in wish-fulfilment or in religion, not in biology. That association has, however, probably helped to give the idea of progress a quite undeserved aura of scientific respectability. And it has also probably strengthened the idea that belief in progress required faith in the omnicompetence of science. (Midgley, 2004, p. 19)

Midgley illustrates the continuity of this idea by citing a quote from Pandit Nehru, the former Indian Prime Minister, who believed that science would be the only means capable of solving complex problems such as hunger and poverty (Midgley, 2004, p. 22). The author questions whether science alone can solve these complex issues: wouldn't honest and competent politicians also be needed, as well as people engaged in changing society? According to Midgley, Nehru would undoubtedly agree that all this would be necessary. But for people who think like him, all this would be encompassed in the concept of "omnicompetent science". For them, science is an all-encompassing ideology. Midgley opposes this scientistic movement that places science as a new ethic, as a foundation for morality.

4 DISSOLUTION OF THE OBJECTIVE/SUBJECTIVE DICHOTOMY

In Midgley's view, the dualistic approach that posits mind-body and objective-subjective as opposing categories undermines the analysis of human phenomena. This approach can cause one side to be supported while ignoring the other. The logic of dualism envisions science as "objective and value-free". Thus, an abyss between the objective and the subjective emerges. To overcome it, Midgley brings the concept of "objectivity at different levels", proposed by the philosopher Thomas Nagel. Is it possible to create a bridge to overcome the objective-subjective dichotomy? How would it be possible to combine objectivity and subjectivity in our thinking?

For the philosopher, objectivity has different levels, which become noticeable when considering the subjectivity of private life and comparing it to the objectivity of public life. However, as Nagel points out, increased objectivity is not always a virtue, nor is it always useful for explanation. A dentist or psychiatrist who decides to become more objective by ignoring the pain of his patients will not thereby become more skilled or more successful in his profession; quite the contrary. Furthermore, the reality is different for each individual. Each one has its subjectivity, and even if one tries to observe the world objectively, the two ways of seeing it are connected and indissoluble. It is like analysing two maps from different eras: they are not contradictory, nor can it be said that only one of them is correct. A map used for navigation in the sixteenth century served its purpose; recent maps fulfil current purposes: for different questions, different answers! The way each one sees the world does not cancel out other visions, and even so, the world exists independently of us and our interpretations (Midgley, 2004, p. 39).

When it comes to questions of the mind, one of the attempts to fit reductionist explanations to complex phenomena gave rise to "epiphenomenalism", created by Thomas Henry Huxley (1825-1895), which considers consciousness as "surface foam". Consciousness would be just a collateral effect that gives humans the feeling of being in control of their attitudes when, in fact, the behaviour would result

from chemical reactions and electrical impulses in the brain (Midgley, 2004, p. 56). Assuming this to be true, it would be difficult to explain how brilliant humans would have developed their theories: Was Einstein's theory of relativity an inevitable product of chemical reactions over which he had no control? Are Shakespeare's works the result of electrical impulses that occur uncontrollably? The answer to these questions reveals that this was just one of many distortions resulting from the separation between body and mind in reductionist explanations. Some thoughts in this sense still resist, but today, in general, it is accepted that the human mind is highly complex and that subjective elements are as crucial as objective ones – each being useful for its own purposes (*ibid.*, p. 145).

Unfortunately, Midgley left us in 2018, but her previous statements lead us to believe she would strongly oppose the quote that “Nothing about culture makes sense except in the light of evolution” when Richerson & Boyd (2005) paraphrased Dobzhansky’s famous article title from 1973: “Nothing about biology makes sense except in the light of Evolution”. At the same time, we believe she would agree with paleoanthropologist David Lewis-Williams (2002), stating: “It would, I believe, be a serious error to suppose that, because science is a social activity, all explanations are simply products of their own times”.

According to Midgley, a possible explanation for the insistent search for reductionist explanations is the eagerness to find simple explanations for complex phenomena. One of the dangers of this movement is that, when examining various aspects of the phenomenon, relevant factors can be overlooked. “Sorting out parts” is not intrinsically bad if the researcher is aware of the risks he runs when making this decision. Simple explanations are tempting – and often necessary. However, it is not enough for the researcher to be satisfied with a simple explanation. The philosopher, quite elegantly, states that: “Rationality does not actually demand the most economical account conceivable. It demands the most economical one *that will give us the explanation we need*” (Midgley, 2004, p. 45).

In the view of the authors of this article, it is possible to establish a counterpoint with views such as those externalised by psychologist Christian Dunker, in his preface to the Portuguese edition of the book *Neoliberal Genetics: An anthropological critique of evolutionary psychology*, by the

anthropologist Susan McKinnon. Dunker posits that misunderstandings in the application of ideas from biology occur when one “unknowingly crosses the line that separates the natural sciences from the human sciences” (Dunker, 2021, p. 8). Although McKinnon’s work shares Midgley’s anti-reductionist ideal, and although the authors of this article share the criticism of Spencer’s incorporation of biological principles of evolution into the social relations of humankind, the works differ on this point, since Midgley’s argument has a more dialogical and integrative approach: just as there are no dividing lines between mind and body or reason and feeling, there is no line that separates the human sciences from the natural sciences. On the contrary, their intersections are essential to comprehension in a coherent way, according to the search in contemporary pedagogy for more complex, transdisciplinary approaches.

According to Midgley, another reductionist vision to consider is the anticlerical type. In the eyes of several thinkers, religiosity was responsible for a series of misadventures in History: Hobbes was against the Religious Wars of the seventeenth century; Hume was against Christian morality, particularly the Calvinist Church of the eighteenth century; and Nietzsche was opposed to Lutheran education – the basis of his own upbringing. From this rationale arises the idea that religion could be the origin of many evils, and, therefore, without religion, many problems of humanity would cease to exist. Thus, the author poses the question: if religion can be the source of so many evils, such as those pointed out by Hobbes, Hume, and Nietzsche, should and could humanity get rid of it? Although this idea sounds like music to the ears of some anti-religion intellectuals, humanity’s lived experiences under atheist states in the twentieth century have revealed that the “evils of religion” are not confined to it; they can accompany any human institution (Midgley, 2004, p. 40).

5 THE STUDY OF CULTURE AND THE CRITIQUE OF RICHARD DAWKINS’ “GENE JUGGLING”

Following her proposal to avoid reductionism, Mary Midgley analyses *how* and *what* needs to be understood in the study of the human mind and culture. A first analysis could be made by atomising thought, studying its irreducible components, and then reconnecting them. This

model is often regarded as the only truly scientific one because it interprets data in a manner consistent with the natural sciences. The “microscopic look” is the metaphor present here. However, unlike the natural sciences, thought and culture do not have fixed and natural units; they are not particulate, which hinders this type of analysis.

Midgley considers that culture may be perceived as patterns that change following the course of history. To justify this perception, the philosopher compares culture to an ocean: it is not a single, unified structure but one that subdivides into several unconnected currents and waves. Therefore, it would not make sense to study each of the waves in isolation; they are not always connected, nor are the divisions clear and rigid. For this reason, the author chooses to conduct a complex analysis of thought and culture, considering that understanding should be contextualised, as the objects of study are in constant motion.

In this context, according to the author, an idea that became very popular, in part because of its scientific appearance, was the concept of the “meme” proposed by Richard Dawkins, which sought to find very minute final units of ideas/thoughts and connect them, to provide an alphabet of brain language underlying all thought, defining “units of culture”: natural, fixed, and distinct (Dawkins, [1976], 2007). Dawkins proposes that memes are entities capable of transmitting from one brain to another, much like a virus or a parasite. Therefore, they would be particles of ideas isolated from individuals who use human minds as a propagation mechanism. Memes would be, therefore, the smallest elements that are reliably and fruitfully duplicated and can be equated to genes, considering that they would be the *causes of culture* and not themselves the *cultural phenomena*, being invariable and varying only by the changing contexts that arise in the world. Mary Midgley even considers the Selfish Gene, in parts, as a welcome image since it has the moral function of correcting our tendency to exaggerate the extent of human powers, showing that we are not divine creators of ideas, nor are we always in charge of life, as Dawkins ideas turn us into mere propagating machines of “selfish” genes (and memes). In addition, memes would help explain moments in history when people acted in seemingly irrational ways. For example, we could say that these ideas would have been just memes successfully invading a population with

no immunity rather than reflecting people's intentions. This analysis, however, does not explain why a single meme's dissemination is greater than others.

For Midgley, it is not possible to analyse thought and culture in this way since human beings are unable to capture the fixed essence of a norm. The best is to give a moral position, which is different from finding a consistent "cultural atom". Moreover, the term "meme" would be a vague one, which covers a group of ideas that, in some way, maintain a historical relationship but do not have a fixed core, where small parts are memorable in their own right. Furthermore, she states that Dawkins has an empirically unsupported, obscure, inadequate, speculative, and confused biological view, employing a "gene *juggling*" that advocates for philosophical egoism (Midgley 1979). She seems to imply that Dawkins is a willing victim of the tyranny of his metaphor and is merciless in her criticism of his ideas:

Genes cannot be selfish or altruistic, any more than atoms can be envious, elephants abstract or cookies teleological. This goes without saying, but Richard Dawkins' book *The Selfish Gene* managed to confuse a large number of people. (Midgley, 1979, p. 439)

There is nothing empirical about Dawkins. (Midgley, 1979, p. 439)

Dawkins seems to have studied under B. F. Skinner the useful art of open, manly self-contradiction, of freely admitting a point that destroys one's whole position and then going on exactly as before. (Midgley, 1979, p. 446)

Calling genes selfish is indeed a metaphor. Whatever may be deemed to be the usable part of this metaphor, which might fit it to become a model, everyone will agree that the attribution of conscious motive belongs to the unusable part. Yet that attribution is the only thing which makes it possible for him to move from saying 'genes are selfish' to saying "people are selfish". (Midgley, 1979, p. 448)

Dawkins... is no geneticist... (Midgley, 1979, p. 448)

[...] genes are essentially co-operative; they are linked together in the most complex and hierarchical ways and affect each other's working to an incalculable extent. (Midgley, 1979, p. 449)

[...] I concentrate on the moral consequences which Dawkins and Mackie draw. Egoism, when it is not just vacuous, is a moral doctrine.

(Midgley, 1979, p. 454)

There is now no safer occupation than talking bad science to philosophers, except talking bad philosophy to scientists. (Midgley, 1979, p. 458)

Dawkins, in turn, deplored the author's "lack of manners" in the article. He considered her criticism wrong as well as lamented the inexplicable hostility and venomous tone, claiming that her harsh criticism was a strategy to compensate for her lack of understanding of biology or the use of language by biologists (Dawkins, 1981). Midgley's rejoinder yielded a third and final article in the journal *Philosophy*, in which the author acknowledges and apologises for her "impatient" tone but reaffirms her objections, associating the idea of Dawkins' *Selfish Gene* with Herbert Spencer's so-called "Social Darwinism" (Midgley, 1983).

Furthermore, Midgley argues that it is impossible to analyse the history of social development from a scientific point of view, as this would risk incurring:

1) Fatalism. Analysing thought and culture in the form of memes and, therefore, considering humans as mere propagating machines would annul the great deeds attributed to humanity, which would probably discourage the effort to produce new ideas.

2) Illusion of impartiality. Considering physical science to be objective and impartial could downplay other theories, giving the impression that everything else (including the human sciences) is unscientific – and therefore incorrect – resulting in an uncritical perspective.

3) Generalisations. There is a common misconception that scientific theories are universally applicable. Because this seems to be a promising initiative, generalisations tend to be accepted even by the humanities. However, in the social sciences, this is usually a problem. For example, even the metaphor of survival of the fittest linked to the well-founded concept or theory of natural selection applied to biology is not a universal truth since in specific stances, such as human society and its inequalities, it is not possible to apply it carelessly; there is a risk of emergence of theories and practices such as the so-called "Social Darwinism" and Eugenics.

6 CULTURAL EVOLUTION

The philosopher proceeds to discuss whether the changes observed in culture can be adaptive and undergo natural selection. She cites physicist and theorist John Ziman, who suggests that technology evolved through genetic variations and natural selection, viewing the evolutionary perspective as an indispensable tool of culture and placing “selection” as the unifier of rationality. However, the author concludes that it is difficult to find a mechanism that accommodates all the changes since the term ‘culture’ is broad and encompasses particularities that are modified in various ways, as opposed to a reductionist idea of cultural evolution. However, it is impossible to explain the development of cultures without incorporating subjective biases, as there is no neutral language to discuss social issues. Therefore, it is only possible to study culture in a rational way, evidencing its contingencies while keeping in mind that it cannot be universalised as a natural law. The human motivations that led to the changes must be considered, even if this seems less scientific than the evolutionary view. This consideration is always necessary since deliberately chosen terms are used, which do never characterise an abstraction free of interference. *Using terms implies taking a position on subjective issues.* The very word “evolution” can inaccurately denote progress or the improvement of something. Again, Mary Midgley highlights an advantage of considering cultural evolution, as it treats human life and culture as part of the natural world.

The philosopher’s argument makes it once again evident that one of her proposals is to resolve the common idea of a conceptual separation between humans and other animals, removing some of the power that humans believe they have and clarifying the human condition: a continuation of nature.

Psychologist and philosopher of science Susan Oyama is critical of Mary Midgley’s ideas in precisely this regard. The continuum and the insertion of humanity in nature should not be used as good arguments to naturalise and praise cruel practices but “natural”. Oyama mentions, for example, that although she shares with Midgley the idea that we must oppose homophobia, the argument that homosexual behaviours also exist among animals does not seem to be a reasonable justification. She accuses Mary Midgley of “embarking on a morality based on

biology”, which she considers “a muddy terrain”. For Oyama (2000), the various versions of the nature-nurture debate are always connected to the erroneous idea of genes and environment as alternative causes. To refute the idea of a genetic (or environmental) coding for the mind, but to accept it for the body is not to refuse the dichotomy at all (*Idem*, p. 103).

7 ENLIGHTENMENT MISOGYNY

Mary Midgley transitions to two thematic axes: (1) the apotheosis of the intellect and gender issues (Midgley, 2004, p. 126), and (2) Biotechnology and the wisdom of repugnance (*Idem*, p. 145). To begin the reasoning, she takes up Descartes’ concept of mind-body dualism: mind (or soul) and body as distinct elements and, therefore, exist separately within human beings. The body would be subordinate to the soul, and the soul, in turn, would be independent and could even exist outside the body. For Midgley, the idea that the body occupies a position of disadvantage about the nobility of intellectuality – also considered incorporeal – is solidified in an Enlightenment conception, which argues that the human *self* consists essentially of reason and the search for its elevation. The body below, the mind above. “*Homo*” first, “*sapiens*” later. Thus, corporeality and emotionality would be seen as unsatisfactory burdens that hinder the manifestation of human intellectual potentiality in its fullness:

The individual, according to an influential view spawned by the Enlightenment, is essentially a will using an intellect. This individual is still widely conceived as eighteenth-century sages conceived it, as active reason, asserting itself in a battle against passive feeling, which is seen as relatively subhuman – a merely animal affair emanating from the body. [...] The dignity of the will rests on controlling and conquering that feeling. (Midgley, 2004, p. 127)

The central question is about personal identity, about what “I” essentially am. The view of Enlightenment rationalism about this was badly flawed. Crudely – and we have to be crude here to bring the matter out into the open – this notion showed the essential self as consisting in reason. [...] (Midgley, 2004, p. 127)

This is, fairly clearly, not an uncontentious or obvious picture of the human condition. How came it to be widely accepted? The answer is, of course, that it was devised largely for particular, quite urgent, political purposes connected with civic freedom and the vote. (Midgley, 2004, p. 130)

Midgley then asks: How was this mind-body split and the capacity for the exercise of reason attributed to the male and female sexes? She concludes that, while all the desirable and exalted attributes were related to the masculine (the man, “holder of intellectuality”), the despicable and undesirable characteristics were attributed to the feminine (the woman, “bearer of corporeality”). As Pythagoras stated: “There is a good principle that created order, light and man and a bad principle that created chaos, darkness and the woman” (Pythagoras *apud* Beauvoir, 1949). In this biased and partial value judgment, an unrealistic and stereotyped notion was nurtured, a distortion of the relationship between genders and virtues loaded with prejudices. Such a split was harmful not only to women: in reality, both sexes can – and should – practice all the virtues. Midgley states that this shows the reason-emotions conflict is also a conflict between the sexes, and that feminism would be an instrument of systematic correction in the fight against the pernicious concepts of the Enlightenment regarding the notion of rationality. The idea of the masculine as the holder of reason remained for a long time without daring to be questioned, and its parasitic character produced long-term effects. The motto “liberty, equality, fraternity”, for example, had a very limited niche where it was valid: bourgeois, masculine, and virile:

Implicit in these developments was a covert identification of the individual will with the male, and of the neglected body (and feeling) with the female. Rousseau himself, the great architect of modern social-contract thinking and champion of individual freedom, denied firmly that any such ideas could be extended to women. (Midgley, 2004, p. 131)

To put the point another way: “feminism” is not the name of some new doctrine, imported into controversies for no good reason. That name stands for the steady, systematic correction of an ancient and very damaging bias. Its opposite, which may be called virism, had always reigned unnoticed. Correcting it is not a single, simple move. It demands different emphasis in different places because the bias has

worked unevenly. Like other corrections, feminism might hope in the end to become unnecessary and so to put itself out of business. But that end is still a long way off. denied firmly that any such ideas could be extended to women. (Midgley, 2004, (, p. 133)

8 HEAVEN AND EARTH, AN AWKWARD STORY. THE RELATIONSHIP BETWEEN HUMANS AND ANIMALS

Midgley also discusses the fact that humans have considered studies related to the heavens noble since Antiquity, while reserving suspicion for studies of the Earth and everything that comprises it. The ennoblement would be due to the association of the skies with the divine, given their luminosity, their position above the Earth, and the greater ease in applying mathematical models to the celestial plane, a Platonic one.

Midgley again addresses the problem of mathematical thinking in general: the prevalence of formal clarity and simplicity in representing complex ideas, and the judgment that everything not fitting this logic would be unintelligible. Such is the case of the irregularity of planet Earth, downplayed by ancient mathematical thinkers as a result of the difficulties encountered in the application of their models, which value more expressive formality.

According to the philosopher, the prioritisation of simplicity to the detriment of a more complex representation of reality is practised, for example, when philosopher Daniel Dennett argues that the process of evolution by natural selection is an algorithm (Dennett, 1998), unwittingly expanding the scope of this concept by stating that any we can represent all process as algorithmic, thus generalising its norm and trying to encompass in it all reality and its infinity of complex processes (Midgley, 2004, p. 87). Another example used by the author is that of Johannes Kepler, a seventeenth-century astronomer. Kepler, she says, had difficulty accepting that the orbit of the planets around the Sun was elliptical and not circular, even temporarily denying his conclusion obtained through calculations and observations. This was due to the imperfection of the new shape compared to the geometric perfection and formal simplicity of the circle.

It is worth mentioning here that a similar difficulty in accepting uncomfortable discoveries arises in David Hume's work. In his *Dialogues on Natural Religion*, published in 1779, the character of Philo questions the teleological proof of the existence of an intelligent designer of the universe (a god). Philo lists a series of arguments against the existence of such a god:

And what surprise must we feel when we find him a stupid mechanic, who imitated others, and copied an art, which, through a long succession of ages, after multiplied trials, mistakes, corrections, deliberations, and controversies, had been gradually improving? (Hume, 1779, Pt. V, p. 106)

Later, Philo retreats from this possibility, which could be said to contain some evolutionist principles, resorting to the idea that there is, in fact, a designer behind everything. Still, Hume did not allow the publication of the *Dialogues* during his lifetime.

Midgley states that the inability to accept and transition to a new model, despite the evidence, is a recurring phenomenon that occurs whenever there is a need to expand the expression of thought, necessitating a paradigm shift. Darwin faced criticism precisely for proposing this kind of change, linking the human mind to the Earth and not to the heavens, with the idea of continuity among all living beings, including humanity. For many people, evolution hurts the "dignity" of humans by linking them to beings considered "inferior", the other animals. This continuity and insertion of humanity in the natural, evolutionary process mark Darwin's distancing from the other co-discoverer of the idea of evolution by natural selection, the also British Alfred Wallace, who has always remained a creationist regarding the origin of humans (Shermer, 2002).

For Midgley, this narcissistic religious dignity of human origin, wounded by the notion of kinship with the animal world, is linked to the common-sense understanding of animals, which carries an ambiguity with two primary meanings: one inclusive, which places humanity inside the category of living beings, and a second excluded, which establishes a dividing line between humans and other animals. The latter definition is more prevalent because it dispels the notion that humans are similar to other animals.

The idea of animals as beings endowed with purpose and emotions

– and therefore worthy of greater consideration – is disregarded in the mechanistic view of the world. This issue tends to be analysed with the principle of parsimony: the consideration of the simpler model that seemed to explain the behaviour of animals, not involving the attribution of any subjective attitude to them. This mechanistic notion was challenged, in part, after research in ethology during the twentieth century brought evidence that the lives of many social animals resemble ours much more than was previously supposed. The suggestion of the English neuropsychologist Nicholas Humphrey, that consciousness and intelligence in social creatures evolved mainly to deal with social problems beyond practical issues, also contributes to the reinforcement of the idea of human continuity in nature, brought by Darwin's work (Midgley, 2004, p. 202).

Midgley's return to the issue of greater parsimony of the mechanistic model, as Donald Griffin challenges it. This zoologist suggests that the explanation of the highly complex and flexible behaviours of animals, involving pre-programming for everything, is more costly than the one that supposes these creatures have some notion of what they do, given their ability and versatility in adapting their innate neural models to suit various conditions. If this hypothesis is considered valid, other considerations can be made in favour of the idea that animals can think and feel. First, against the idea that the inability to communicate with words opens the door to doubt about the capacity of a living being to feel or think, it is worth considering that human babies do not communicate verbally, yet they possess these capacities. Secondly, one cannot treat animals as separate machines and, at the same time, consider useful the parallels drawn between human behaviours and those of monkeys and mice in laboratories, for example. Thus, considering the existence of subjective states in other animals, the relationship of humans with them cannot be the same as that of humans with any mere objects (Midgley, 2004, p. 202).

The human desire to find more realistic ways of dealing with the natural world around them leads to the elaboration of new ways of thinking about the issue. One of them is ecological thinking, which considers humanity as part of circumstances that involve many different interdependent species. The emphasis on human dependence on the rest of life influences attitudes towards other animals and

includes them within the spectrum of morality. It brings into politics, for example, questions about animal rights. We can also think of, more contemporaneously, the Rights of Nature (Acosta, 2016).

9 FINAL CONSIDERATIONS

Midgley appears to advocate for what is now commonly referred to as engaged citizen science. For her, the environmental crisis of modern humans means that “we have to develop new ways of thinking” and:

[...] a cooperative rather than a competitive relation with other life forms, a relation that is crucial in the workings both of our own nature and of the nature around us, but which our culture has, since the Enlightenment, refused to take seriously. Moreover, this cooperative approach clashes strikingly with the competitive individualism that has lately been so prominent in our social and political life. (Midgley, 2004, p. 249)

She concludes: “Muddles about ideals are thus piled on top of practical difficulties”, but there are social initiatives that: [...] are changing the myth to commit themselves to change the wider reality, and that is how serious changes are eventually brought about. (Midgley, 2004, p. 251)

The Myths We Live By, along with the other works of Midgley discussed here, reinforces the thesis that human issues are full of symbology and supports the idea that “objective facts” and “scientific truths” are composed of human subjectivities and biases of an era, part of the set of contemporary ideas. Again, using terms implies taking a position on subjective issues. For this reason, several of our productions hide more meanings than they seem to have at first glance. As Paulo Abrantes writes:

I include in the category “human condition” the common-sense intuition, highlighted by philosophers, that in addition to being agents, we are also interpreters of humanity. (Abrantes, 2014, p. 14, translated by authors)

In conclusion, the risk of a Cartesian error when considering biological sciences as the study of bodies and the human sciences as the study of minds and culture is to disregard, in the humanities, the contributions that evolutionary biology and its related areas can bring

to the search for knowledge of the human past, wherever the mark of time is placed. According to the philosopher's thought analysed here, and in a conception accepted by the authors of this article, the past has broad implications for understanding what it means to be human.

AGRADECIMENTOS

As autoras e autores agradecem os valiosos comentários das professoras Maria Elice Brzezinski Prestes (IB-USP), Briseida Dôgo de Resende (IP-USP) e do biólogo Rafael Guerra Pimentel, M.Sc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, Paulo Cesar Coelho. Natureza e cultura. *Ciência & Ambiente*, 48: 7-21, 2014. Available at: <<https://cienciaeambiente.com.br/shared-files/1737/?007-021.pdf>>. Accessed on: 18 Feb. 2024.
- ACOSTA, Alberto. *O bom viver: Uma oportunidade para imaginar outros mundos*. Trad. Tadeu Breda. São Paulo: Autonomia Literária, 2016.
- ANTHONY, Andrew. Mary Midgley: a late stand for a philosophy with soul. *The Guardian*, London, 23 Mar., 2014. Available at: <https://www.theguardian.com/books/2014/mar/23/mary-midgley-philosopher-soul-human-consciousness>. Accessed on 23 jul. 2024.
- DAWKINS, Richard. *O gene egoísta*. [1976]. Trad. Rejane Rubino. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.
- DAWKINS, Richard. In defense of selfish genes. *Philosophy*, 56 (218): 556-573, 1981.
- DENNETT, Daniel Clement. O contato imediato de Hume. Pp. 28-35, in: DENNETT, Daniel Clement. *A ideia perigosa de Darwin*. Trad. Talita M. Rodrigues. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.
- DUNKER, Christian Ingo. Prefácio. Pp: 7-18, in: McKINNON, Susan. *Genética neoliberal: uma crítica antropológica da psicologia evolucionista*. Trad. Humberto do Amaral. São Paulo: Ubu, 2021.
- DYER, Nat. Mary Midgley (1919-2108). *Philosophy now*. 140, 2020. Available at: https://philosophynow.org/issues/140/Mary-Midgley_1919-2018. Accessed on: 23 jul. 2024.
- ELSE, Lis. Mary, Mary quite contrary. *New Scientist*, 172: 48-51, November, 2001. Available at:

- <https://www.newscientist.com/article/mg17223154-800-mary-mary-quite-contrary/> Accessed on 23 Jul. 2024.
- HORKHEIMER, Max. Cultura. Pp: 175-191, in: HORKHEIMER, Max. *Critical theory I*. Trad. Hilde Cohn. São Paulo: Perspectiva, 1990.
- HUME, David. *Dialogues concerning natural religion*. 2nd ed. London: [s. n.], 1779.
- LEWIS-WILLIAMS, David. *The mind in the cave*. London: Thames & Hudson, 2002.
- McELWAIN, Gregory. *Mary Midgley: An introduction*. London: Bloomsbury Academic Press, 2020.
- MIDGLEY, Mary. Gene-juggling. *Philosophy*, 54 (210): 439-458, 1979.
- MIDGLEY, Mary. Selfish genes and social Darwinism. *Philosophy*, 58 (225): 365-577, 1983.
- MIDGLEY, Mary. *Beast and man: the roots of human nature*. [1978]. London: Routledge, 2002.
- MIDGLEY, Mary. *The Myths We Live By*. [2004]. London: Routledge, 2011.
- MOTYKA, John. Mary Midgley, 99, moral philosopher for the general reader, is dead. *The New York Times*, Obituaries, 15 Oct., 2018. Available at: <https://www.nytimes.com/2018/10/15/obituaries/mary-midgley-dead.html>. Accessed on: 23 jul. 2024.
- MURRIETA, Rui Sérgio Sereni; PRADO, Helbert Medeiros; BATARQUINI, Bruno Tripode; BATARQUINI, Renan Tripode. *Neolítico: domesticação e a origem da complexidade social*. Pp: 282-318, in: NEVES, Walter Alves; JUNIOR, Miguel José Rangel; MURRIETA, Rui Sérgio Sereni. (Orgs.). *Assim caminhou a humanidade*. São Paulo: Palas Athena, 2015.
- OYAMA, Susan. *The Ontogeny of Information*. 2. ed. Durham: Duke University Press, 2000.
- SHERMER, Michael. *In Darwin's shadow: the life and science of Alfred Russel Wallace*. New York: Oxford University Press, 2002.

Data de submissão: 25/02/2024.

Aprovado para publicação: 24/08/2024.

Comportamiento prosocial, neuronas espejo y continuidad evolutiva de la empatía y de la ética

Carlos Rodolfo González Zuñiga*

Resumo: El trabajo presenta aportes de la etología para mejorar las discusiones sobre ética, particularmente sobre los orígenes de la ética basado en el comportamiento prosocial y la protomoralidad animal, se hace énfasis en el análisis de los argumentos del naturalista Alexander Skutch (1904-2004) y del primatólogo Frans De Waal (1948-2024). Además, se presenta el sistema de neuronas espejo como uno de los factores explicativos de la continuidad evolutiva de la empatía y el comportamiento prosocial, vinculado a esto se analiza la propuesta del hombre negociador (*Homo negotiatus*) como un modelo antropológico dinámico. Se concluye destacando el rol del sistema de neuronas espejo sobre la noción de empatía y planteando que el problema de la libertad y la determinación de los agentes éticos debe abordarse como criterios graduales.

Palabras-clave: Ética. Etología. Comportamiento prosocial. Protomoralidad. Empatía. Modelo antropológico. Neuronas Espejo.

Prosocial behaviour, mirror neurons, and the evolutionary continuity of empathy and ethics

Abstract: This paper presents contributions from ethology to improve discussions of ethics, particularly regarding the origins of ethics grounded in prosocial behaviours and animal proto-morality. Its emphasis is on the arguments of the naturalist Alexander Skutch (1904-2004) and the primatologist Frans De Waal (1948-2024). Moreover, it presents the Mirror Neuron System as one of the explanatory factors of the evolutionary continuity of empathy and prosocial behaviour. Along the same lines, it analyses the pro-

* Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Provincia de Alajuela, San Carlos, Costa Rica. CEP: 9F6R+F3W. E-mail: ergonzalez@itcr.ac.cr

posal of the negotiating man (*Homo negotiatu*s) as a dynamic anthropological model. It concludes by emphasising the role of the Mirror Neuron System in empathy. In addition, proposes addressing the problems of liberty and the determination of ethical agents as gradual criteria.

Keywords: Ethics. Ethology. Prosocial behaviour. Protomorality. Empathy. Anthropological model. Mirror neurons.

1 INTRODUCCIÓN

Este trabajo, se subdivide en 3 partes. 1) La introducción que presenta algunas ideas demarcatorias sobre el vínculo de la etología con la ética. 2) El desarrollo que se divide en 2 secciones, la primera analiza los vínculos de la etología, la protomoralidad y la continuidad evolutiva de la empatía y la segunda analiza el sistema de neuronas espejo y su vínculo con la empatía como elementos de un modelo antropológico dinámico caracterizado como *Hombre negociador* (*Homo negotiatu*s) y finalmente, 3) La conclusión que presenta una reflexión sobre la determinación y la libertad de los agentes éticos como criterios graduales.

La etología¹ y la ética son disciplinas que se encargan del comportamiento y las costumbres. La primera es descriptiva, la segunda normativa. Este trabajo asume que la etología como ciencia descriptiva de los comportamientos y costumbres animales es un preámbulo en la reflexión sobre el continuum evolutivo entre el comportamiento del ser humano y de sus parientes evolutivos. No debe considerarse lo anterior como la equiparación del nivel descriptivo con el normativo, sino la correlación de estos, donde el nivel descriptivo brindado por la etología es, desde la perspectiva evolucionista, antesala para la reflexión ética.

El interés filosófico por la etología se discute cada vez más, por ejemplo, Marchesini (2021) busca replantear la cuestión de la subjetividad animal desde un modelo de filosofía etológica que desafía la versión cartesianas de la animalidad entendida como máquinas regidas

¹ La etología es una ciencia muy amplia que abarca diferentes visiones del comportamiento animal en general y del comportamiento humano en particular. Este trabajo presenta interés en la etología como base empírica para el análisis del comportamiento prosocial y la protomoralidad animal.

por automatismos. En su propuesta, se pone énfasis en que la subjetividad es una cualidad ontológica que caracteriza a la animalidad y que debe ser estudiada desde criterios cognoscitivos no antropocentristas. Por otro lado, Caicedo (2022) señala que la ética puede ser interpretada desde aportes etológicos como parte de la naturalización de los problemas filosóficos, este autor presenta un enfoque biologizado de la ética que combina criterios etológicos y neurocientíficos a favor de la comprensión de interrogantes éticas tales como ¿Por qué cooperamos? Esta línea de discusión es la que interesa desarrollar en este artículo.

Este trabajo coincide con la propuesta de Mary Midgley (2004) quien considera necesario abandonar las tesis del egoísmo y del contrato social como las teorías originarias de la conciencia ética, para reconocer los aportes que la etología brinda a la teorización sobre el origen del comportamiento moral en los animales, del cual el ser humano es heredero, participe y transformador. Midgley plantea que la filosofía debe abordar la discusión sobre el origen de la moralidad humana con el principio metodológico de aceptar el vínculo de la especie humana con las otras especies, pero especificando el carácter particular de lo humano. La propuesta de este trabajo reconoce los aportes de la etología y la biología evolutiva como saberes que contribuyen a las reflexiones sobre modelos antropológicos dinámicos y no dualistas, además, posibilitan desarrollar argumentos sobre el continuum evolutivo entre la empatía animal y la humana. En este trabajo los juicios morales son considerados una función psicológica que evolucionó paralelamente junto a otras funciones cognitivas como el lenguaje, la memoria, la empatía y el razonamiento inductivo (Prehn y Heekeren, 2009).

2 ETOLOGÍA, PROTOMORALIDAD Y CONTINUIDAD EVOLUTIVA DE LA EMPATÍA

. La etología surge gracias a los esfuerzos de naturalistas por documentar los patrones de comportamiento animal, por ejemplo, Alexander F. Skutch (1904-2004), naturalista que se radicó en la zona sur de Costa Rica, documenta en su obra *Fundamentos morales* ([2000], 2004), gran cantidad de comportamientos animales que interpreta

bajo la óptica de lo ético y moral. Menciona en el prólogo de esta obra que el estudio prolongado de animales en libertad, especialmente de las aves más sociales, le ha impresionado por el notable parecido de sus problemas con los problemas humanos. Señala que el bienestar de las aves, como el de los humanos “depende de la concordancia con otros de su clase” (Skutch, 2000, p.14) y que también las aves desarrollan patrones de comportamiento que promueven la cooperación y mitigan los conflictos interindividuales. Señala Skutch, que una importante diferencia entre los demás animales y los humanos es que su comportamiento es en gran escala controlado mediante procesos innatos, mientras que el humano es en gran escala aprendido. En consecuencia, los seres humanos llegan a ser más conscientes de la conducta de lo que se suponemos que son los otros animales. El considera que la moralidad es una necesidad humana, “como compensación de nuestra pérdida de patrones integrados de comportamiento innato, en lugar de aprendidos” (*ibid.*). Además, este autor plantea que las diferencias entre los animales y el ser humano no deben impedir ver semejanzas fundamentales. Para Skutch los animales “tienen una protomoralidad tal como la que poseían nuestros remotos ancestros prehumanos, de la cual evolucionó nuestra moralidad más autoconsciente al irse gradualmente sustituyendo el comportamiento innato por el aprendido (*ibid.*)”.

Además. Skutch critica la actitud filosófica que intenta “derivar toda la moral de un motivo único, tal como la autopreservación, la búsqueda del placer o la felicidad, el deber, o cualquier otra cosa, desatendiendo así otros motivos que pueden justificar nuestro esfuerzo moral” (Skutch, 2000, p. 14). Pues en su opinión, aunque esto pueda ser intelectualmente satisfactorio, “comúnmente no consigue desarrollar una ética de amplia envergadura e inclusividad” (*ibid.*) y agrega:

Sólo podemos establecer una ética que satisfaga una amplia visión moral si le damos cabida a todos nuestros recursos innatos de relevancia moral. Siguiendo este curso podemos expandir nuestro esfuerzo moral, más allá de la humanidad, para incluir a las demás criaturas que nos rodean. (Skutch, 2000, p.14)

Es a partir de la publicación de *El origen de las especies* (1859), que da inicio otra manera de fundamentar el comportamiento y la conciencia

moral del ser humano, con esta obra inició el giro evolucionista que permite la comprensión del comportamiento y de la conciencia moral como expresiones de cuerpos pensantes adaptados por el desarrollo evolutivo de la especie.

El comportamiento empático y altruista en el reino animal ha sido puesto en evidencia desde el mismo Darwin, principalmente apuntando a la discusión sobre el origen del hombre (Verplaetse, Braeckman y De Schrijver, 2009). A partir de la publicación de la obra de Darwin se propone el surgimiento de un “código moral” que varía entre los seres vivos y se particulariza en los primates humanos y no humanos, pero que se puede reconocer en múltiples comportamientos animales. Esto coincide con planteamientos sobre el desarrollo evolutivo del cerebro, en tanto todos los cerebros de los vertebrados son divisibles en regiones análogas.

Decerty y Bastos (2009) consideran que los comportamientos sociales como la empatía son mejor entendidos en el contexto de la evolución. Para estos autores, los orígenes evolutivos de la empatía surgen en la transición evolutiva de los reptiles a los mamíferos, donde se dieron tres elementos desarrolladores de la empatía: 1) la lactancia y el cuidado maternal 2) la comunicación audiovocal para mantener el contacto con los descendientes y 3) los juegos. El desarrollo de esta tríada conductual puede haber dependido de la evolución de la división del tálamo en el sistema límbico, un derivado de los primeros mamíferos, esta división, que no tiene ninguna contraparte en el cerebro del reptil, fue, a su vez, seguida por el desarrollo del Neocórtex prefrontal que, en los seres humanos, desempeña un papel clave en la aculturación familiar.

La teorización sobre el origen evolutivo de la empatía se vincula, entre otras cosas, con el desarrollo de la moralidad basada en el cuidado de sí y de los semejantes. La sociedad humana se fundamenta en la asistencia mutua, sin lo cual se vuelve imposible la subsistencia de los bebés humanos, y de la sociedad en general. Lo anterior parece decañtar la discusión moderna sobre la naturaleza egoísta o altruista de la condición humana, dando primacía a la consideración de la naturaleza humana empática que tiende al cuidado de sí y de los semejantes.

Entre los diversos autores que han abordado el tema de la evolución y la moralidad, Piotr Kropotkin (1842-1921) propone una ética

realista basada en la naturaleza, totalmente desmitificada y naturalista. Su trabajo sobre la evolución de la moral y la asistencia mutua coincide con la identificación de *simpatía mutua* en el reino animal documentada por Darwin, según la cual, el instinto de ayuda y cooperación es parte innegable de los desarrollos morales de estadios superiores. El planteamiento de la simpatía y la ayuda mutua fortalece la percepción de que los animales no humanos pueden ser simpáticos entre sí a modo de una protomoralidad, lo cual se considera expresión de mecanismos empáticos en animales no humanos y, a la vez, permite pensar el origen de la moralidad humana en un continuum evolutivo con los otros animales. Bajo esos presupuestos, la moralidad no sería exclusivamente humana, ni exclusivamente fruto de la racionalidad.

Según Wall, las ideas anteriores coinciden con el pensamiento de Stephen Jay Gould, quien propone la continuidad de rasgos entre los grandes primates y los seres humanos desde la revaloración de lo comúnmente aceptado. “¿Por qué habría de ser nuestra maldad el bagaje de un pasado simiesco y nuestra bondad únicamente humana? ¿Por qué no habríamos de ver continuidad con otros animales también en nuestros rasgos «nobles»?” (Waal, 2007, p. 23). Para Gould, algunas de estos rasgos nobles son la cooperación mutua, la consolación y el sentido de justicia, todas aptitudes empáticas de alto valor moral.

Evidentemente, las emociones y los comportamientos morales entre los humanos son más complejos que el de otros animales, pero eso no impide que exista continuidad; según De Waal (2007) emociones y comportamientos humanos son continuos respecto del comportamiento no humano, al igual que la simpatía entre los chimpancés es más elaborada pero continua respecto del contagio emocional en otros animales. De Waal comenta:

En el caso de una característica humana tan omnipresente como la empatía, que además se desarrolla tan pronto (...), y que muestra correlatos neurales y fisiológicos tan importantes (...) resultaría verdaderamente extraño si no existiera una continuidad evolutiva con otros mamíferos. Sin embargo, la posibilidad de que la empatía y la compasión se den en otros animales se ha ignorado durante largo tiempo. Esta se debe en parte al miedo excesivo al antropomorfismo, que ha sofocado los intentos de investigar las emociones animales. (De Waal, 2007, p. 50)

La empatía se considera en este trabajo como una de las emociones que evidencia la continuidad y la gradualidad de los efectos entre especies. Siendo el ser humano el que expresa una mayor potencia empática. De Waal propone la capacidad de empatizar como uno de los factores determinantes en la evolución de los seres humanos y de los grandes simios. La capacidad de empatizar permite conocer mejor las emociones de los otros, y esto a su vez posibilita la generación de actitudes morales. Aún y cuando la capacidad de empatizar no sea suficiente para generar la moralidad como la conocemos, es considerada por de Waal como indispensable. Este autor documenta que los chimpancés son capaces de expresar relaciones empáticas, pero la cuestión no se trata sobre si los animales son amables entre sí, o si su comportamiento encaja con las preferencias morales de los seres humanos. La cuestión sería si poseen capacidades para la reciprocidad y la venganza, la aplicación de normas sociales, la empatía, o la resolución de conflictos y la compasión. De Waal hace énfasis en que es más relevante la capacidad de comportamiento moral que el efecto mismo (De Waal, 2007, p. 41).

De Waal asume la primacía del afecto en la moralidad humana y critica el imaginario epistemológico y ético que considera el origen de la moralidad y la eticidad como fruto única y exclusivamente de la racionalidad, como rasgo distintivo del ser humano frente al resto del reino animal. En su opinión, la tendencia occidental de considerar las emociones como signo de debilidad ha hecho que las teorizaciones recurran principalmente a la cognición como la guía predilecta del comportamiento humano, pese a que investigaciones filosóficas, psicológicas y neurológicas sugieren la primacía del afecto. Según de Waal, existen dos corrientes de pensamiento que surgen en el debate que enfrenta a la razón y la emoción con respecto al origen de la moralidad. Una corriente que considera la moralidad como una innovación cultural lograda únicamente por los *Homo sapiens*. Esta corriente no valora las tendencias morales como algo perteneciente a la naturaleza humana. Sostiene que los ancestros humanos se volvieron morales por elección. La segunda corriente considera que la moralidad es la prolongación directa de los instintos sociales que compartimos con otros animales. Segundo esta segunda corriente, ni la moralidad pertenece en exclusiva a los seres humanos, ni es fruto únicamente de deci-

siones conscientes adoptadas en un momento temporal concreto: sino que es también el producto de la evolución social. En este sentido de Waal coincide con el señalamiento previamente realizado de Midgley sobre el origen de la ética².

La primera corriente aludida en el párrafo anterior se conoce como *Teoría de la capa*, término que designa la forma de pensar la moralidad como una cobertura (capa) que recubre la naturaleza amoral del ser humano, esta capa sería exclusiva del ser humano, como algo añadido por la racionalidad y la cultura, que diferencia al humano de los demás animales. Según la Teoría de la capa, la ética humana constituye una victoria sobre un proceso evolutivamente ingovernable y desagradable, donde sólo se deviene como agente moral oponiéndose a la propia naturaliza.

De Waal utiliza el concepto de *antroponegacionismo* para caracterizar la práctica de negarse a reconocer las continuidades existentes entre los humanos y otros animales. No considerar los vínculos evolutivos del ser humano es una negación de los fundamentos socio-emocionales que forjaron las capacidades empáticas del ser humano a través de la evolución. El *antroponegacionismo*, al negar el vínculo con otros parientes evolutivos, parece sugerir que el ser humano de un

² El asume la primacía del afecto en la moralidad humana y critica el imaginario epistemológico y ético que considera el origen de la moralidad y la eticidad como fruto única y exclusivamente de la racionalidad, como rasgo distintivo del ser humano frente al resto del reino animal. En su opinión, la tendencia occidental de considerar las emociones como signo de debilidad ha hecho que las teorizaciones recurran principalmente a la cognición como la guía predilecta del comportamiento humano, pese a que investigaciones filosóficas, psicológicas y neurológicas sugieren la primacía del afecto. Según de Waal, existen dos corrientes de pensamiento que surgen en el debate que enfrenta a la razón y la emoción con respecto al origen de la moralidad. Una corriente que considera la moralidad como una innovación cultural lograda únicamente por los *Homo sapiens*. Esta corriente no valora las tendencias morales como algo perteneciente a la naturaleza humana. Sostiene que los ancestros humanos se volvieron morales por elección. La segunda corriente considera que la moralidad es la prolongación directa de los instintos sociales que compartimos con otros animales. Según esta segunda corriente, ni la moralidad pertenece en exclusiva a los seres humanos, ni es fruto únicamente de decisiones conscientes adoptadas en un momento temporal concreto: sino que es también el producto de la evolución social. En este sentido, de Waal coincide con el señalamiento previamente realizado de Mary Midgley sobre el origen de la ética

momento a otro adquirió las capacidades morales, que estas se desarrollaron espontáneamente, lo cual es contrario a la evidencia sobre el desarrollo evolutivo del sistema nervioso.

Las emociones, según De Waal, son la base de la interacción social, y, en vez de ser la antítesis de la racionalidad, las emociones favorecen el razonamiento humano. No debe considerarse las emociones como signo de debilidad frente a la racionalidad, todo lo contrario, debe considerarse la racionalidad y las emociones como elementos integrados. El ser humano es emocional y racional al mismo tiempo, vive con la capacidad de pensar abstractamente los elementos emocionales, y orienta las acciones hacia fines emocionales de corto, mediano y largo plazo planificados racionalmente. La racionalidad y la emoción son elementos integrados de la forma humana de estar en el mundo y expresan un escenario complejo para la toma de decisiones.

Se debe prevenir un malentendido. Este trabajo no intenta reducir moralidad y la eticidad a sus fundamentos evolutivos o exclusivamente emocionales, al contrario, se considera los juicios morales como valoraciones de diverso grado de complejidad que responden a procesos de razonamiento moral integradores de respuestas emocionales y racionales que han modificado el comportamiento humano durante milenios de devenir cultural.

La racionalidad ética es producto del proceso evolutivo que permitió a los homínidos pensar abstractamente las emociones y los temas morales. Dicho proceso evolutivo implicó el desarrollo de mayores capacidades abstractivas (atribuidas al desarrollo del neocortex) que son aplicadas a los juicios morales y éticos. Por lo tanto, es posible considerar la racionalidad, las emociones y la moralidad humana como variables evolutivas no excluyentes, sino integradas y complementarias.

3 EL SISTEMA DE NEURONAS ESPEJO (SNE) Y LA EMPATÍA COMO ELEMENTOS DE UN MODELO ANTROPOLOGICO DINAMICO

La evolución de la especie humana y de su conciencia moral implicó el desarrollo progresivo de mecanismos posibilitadores de empatía. El sistema de neuronas espejo ha sido propuesto como evidencia del desarrollo evolutivo de mecanismos de funcionamiento neuronal vinculados con la noción de empatía (Damasio 2011, Oberman y Ramachadran, 2009). El funcionamiento del Sistema de Neuronas Espejo consiste en la activación de neuronas parietofrontales que responden ante el movimiento propio y ante la percepción de movimientos por los otros, esto permite comprender la intención de los actos de los demás de manera preconceptual (Rizzollatti 2006), basado en “el vocabulario de actos motores”, es decir el “lenguaje corporal”, por lo que se asocia a una gama amplia de fenómenos empáticos que van desde el aprendizaje por imitación, el desarrollo del lenguaje, la dialéctica subjetividad-otredad, el contagio emocional y empatía cognitiva³³. El estudio de los procesos evolutivos y de mecanismos neuronales como el sistema de neuronas espejo permite revisar, criticar y modificar los modelos antropológicos, los cuales son una de las bases desde la cual se configuran las reflexiones éticas (Marlasca, 2006).

Las interpretaciones dicotómicas entre racionalidad y emoción no coinciden con la evidencia sobre el funcionamiento del cerebro humano, por ejemplo, las estructuras subcorticales que forman parte del sistema límbico, comúnmente asociadas con las emociones, también juegan un rol determinante en ciertos procesos cognitivos (por ejemplo, el hipocampo para la memoria), mientras que regiones corticales que se pensaban exclusivamente relacionadas con la cognición y el pensamiento complejo se sabe actualmente que están íntimamente involucrados en las emociones (por ejemplo, el cortex prefrontal orbitomedial) (Prehn and Heekeren, 2009). La racionalidad y la emoción son características integradas en la corporalidad desde la que se

³³ Para una descripción más detallada del funcionamiento del sistema de neuronas espejo, véase González (2021).

de la cognición moral.

Según Cela-Conde (2005), la evolución de la ética se comprende mejor si se puede identificar las redes neuronales involucradas en los juicios morales. Este trabajo sostiene que el sistema de neuronas espejo constituye una de las principales redes neuronales para la comprensión de la empatía y permite comprender mejor el funcionamiento del razonamiento moral en tanto es un factor común de múltiples procesos neuronales que vinculan la interpretación de los actos motores y desencadena etapas más complejas de razonamiento moral en las cuales sistema de neuronas espejo continúa participando. Estos procesos son el *contagio emocional*, la *simpatía*, la *toma de perspectiva empática*, la *empatía emocional* y la *empatía cognitiva*. No se propone que el funcionamiento del sistema de neuronas espejo sea la explicación fundamental de toda la actividad mental. Lo que se propone es interpretarlo como eje de activación neural que contribuye en múltiples procesos neuronales y mentales, principalmente, se resalta su valor explicativo sobre la noción de empatía, que es considerada una de las emociones fundamentales del carácter moral y ético del ser humano.

Moll y Oliveira (2009) consideran que la reorganización de los mecanismos básicos del apego social, descritos en otras especies, resultaron en la expresión de formas extendidas de apego en el ser humano, en otras palabras, el apego emocional coevolución como elemento dinamizador del pensamiento simbólico. El apego emocional se basa en una arquitectura neuronal específica, en la cual las redes límbico/ fluido cerebrales están directamente conectadas al filogenéticamente reciente sistema cortical de asociación (Moll y Oliveira 2009, p. 69). Esta propuesta implica reconocer que el desarrollo evolutivo del neocortex se articuló con regiones del cerebro evolutivamente precedentes, como el sistema límbico, para generar apego motivacional no sólo con individuos, sino también con ideas abstractas y símbolos culturales. Por ejemplo, los circuitos parietofrontales asociados a las neuronas espejo se vinculan con regiones límbicas como la ínsula. Lo anterior permite especular sobre los mecanismos neuronales posibilitadores de formas extendidas de apego y empatía hacia elementos abstracto/simbólicos que son fundamentales en la reproducción de prácticas culturales.

Siguiendo esta línea de ideas, Juan Domínguez (2015) propone la

necesidad de lo que él llama, una *neuroética antropológica*, que resalte el carácter intersubjetivo y la orientación a contribuir con la construcción de la cultura. Para él, esto es necesario porque las bases neurales del albedrío moral se encuentran más allá de los límites de un solo cerebro, en la convivencia y la interacción de una comunidad de cerebros; que da paso a la conformación del cerebro social influido por su entorno, y por los sistemas colectivos a corto, mediano y largo plazo y la gran escala de ideales, valores, modelos, preferencias y prácticas culturales, que se desarrollan mediante el funcionamiento de un sistema neurocognitivo que evolucionó para absorber, reproducir y contribuir a compartir mundos de significado (Domínguez, 2015, p.292). La funcionalidad cerebral se comprende mejor en la interacción intersubjetiva que permite compartir mundos de sentido; lo cual es potenciado por el desarrollo del sistema de neuronas espejo y la empatía. El poder explicativo del sistema de neuronas espejo para comprender la intencionalidad de los actos motores de los otros seres humanos y animales es fundamentalmente un mecanismo empático, en el que necesariamente interactúan dos o más sujetos. El funcionamiento del sistema de neuronas espejo se interpreta como elemento determinante en el devenir evolutivo de los grupos humanos en el desarrollo de prácticas culturales.

Las reflexiones sobre modelos antropológicos pueden aprovechar el conocimiento sobre el sistema de neuronas espejo y su valor para la intersubjetividad y la reproducción cultural. En este trabajo, el rol del sistema de neuronas espejo en la comprensión de la empatía se propone como elemento novedoso de una reconceptualización antropológica.

Desde un posicionamiento evolutivo, Lindsay M. Oberman y V. S Ramachadran (2009) consideran que las funciones adjudicables al sistema de neuronas espejo son la comprensión de las acciones, la imitación, la comunicabilidad, es decir, el rol en el lenguaje, la representación del sí mismo y de la otredad, así como el surgimiento de la empatía y la teoría de la mente. Todas estas funciones son consideradas como evidencia del gran rol evolutivo que se le puede atribuir al sistema de neuronas espejo. Para estos autores, su potencial explicativo está todavía por definirse, en tanto se está apenas iniciando la comprensión de todas las posibles funciones ejecutivas que se vincu-

lan con los mecanismos espejos de las redes neuronales.

Oberman y Ramachadran (2009) reseñan grossó modo las etapas evolutivas en las cuales el sistema de neuronas espejo contribuyó a desarrollar la comprensión del lenguaje en los humanos modernos, identificando al menos 6 etapas:¹⁾ En los primeiros primates el sistema de neuronas espejo pudo haber favorecido el propósito de reconocer las acciones de agarre a través de un mecanismo de simulación; ²⁾ Este sistema primitivo evolucionó para apoyar la imitación simple del agarre dirigido hacia objetos;

³⁾ En los primeiros homínidos este simple sistema pudo haber sido desarrollado para incluir una imitación compleja que permitiría el aprendizaje de nuevas acciones que podrían ser similares a algunas acciones que ya eran parte del repertorio motor del observador ⁴⁾ El homínido primitivo entonces desarrolló un sistema de protosignos, que era un sistema de comunicación manual. Este salto fue probable cuando se perdió la especificidad del sistema de neuronas espejo para las acciones dirigidas hacia objetos; ⁵⁾ Una vez los proto signos evolucionaron, esto brindo el soporte para que el protolenguaje se desarrollara. Una vez que un individuo aprendió un gesto convencional, ese gesto podía ser emparejado con la vocalización (protolenguaje);

⁶⁾ El lenguaje como etapa final, fue mediado más por elementos culturales que biológicos (Oberman y Ramachadran, 2009).

La caracterización arriba resume de manera verosímil el rol del sistema de neuronas espejo en los procesos evolutivos de los seres humanos y, a partir de su contribución se puede especular sobre otros alcances explicativos como el surgimiento de la autoconciencia, la teoría de la mente y la empatía. En la misma línea de argumentación, la autora rusa T.V Chernigovskaya (2007) considera que el sistema de neuronas espejo provee evidencia fundamental sobre la relación de la imitación y la comprensión de acciones motoras de otros individuos con el sistema nerviosos de los agentes como parte del desarrollo cognitivo (filogenética y ontológicamente), que a su vez está estrechamente relacionado con el desarrollo del lenguaje y la conciencia en los seres humanos.

A partir del descubrimiento del sistema de neuronas espejo, según Chernigovskaya, se puede explicar neurofisiológicamente los mecanismos y los vínculos psicosomáticos que son de gran importancia

para el estudio del origen del lenguaje y la conciencia. El lenguaje es considerado no sólo como un constructo cuya función cerebral permite organizar complejos signos comunicativos, sino también como el posibilitador de la formación de conceptos e hipótesis sobre la naturaleza, la estructura y las leyes del mundo (Chernigovskaya, 2007). En torno al lenguaje se gestan las capacidades de construir sentido; de proyectar intencionalidades, fines e intereses, esa potencia creadora del lenguaje está relacionada con el rol determinante del sistema de neuronas espejo en la comprensión de las intencionalidades y en la generación de mecanismos empáticos.

Desde una postura claramente evolucionista, Chernigovskaya (2007) considera que el sistema de neuronas espejo provee la evidencia fundamental para considerar la imitación y la fijación de los actos de otros individuos en el sistema nervioso para el desarrollo cognitivo durante la filogénesis y la ontogénesis y también para la aparición del lenguaje y la reflexión como base de la conciencia humana. También argumenta que el sistema de neuronas espejo es un elemento fundamental en la conformación de las aptitudes de lenguaje humano, no sólo del lenguaje fonético, sino de todo el fenómeno comunicativo del lenguaje corporal, en el cual el sistema de neuronas espejo jugó un rol determinante del aprendizaje por imitación y en la codificación del vocabulario de actos motores, que a su vez es el fundamento para el estudio sobre el origen del lenguaje y la conciencia. Su postura evolucionista considera que el cerebro y el lenguaje humanos co-evolucionaron, siendo el lenguaje un esfuerzo adaptativo.

La autora rusa considera el sistema de neuronas espejo uno de los elementos fundamentales de la antropogénesis, co-evolucionando y brindando las capacidades comunicativas y empáticas necesarias para una mejor adaptación. El enfoque evolucionista encuentra en el sistema de neuronas espejo una evidencia contundente de cómo los homínidos humanos se beneficiaron de la comprensión pre-conceptual de la intencionalidad percibida en otros para interpretar mejor los espacios de interacción entre seres vivos. En este sentido el sistema de neuronas espejo propició el surgimiento de un vocabulario de actos motores que fueron el primer estadio en el desarrollo del protolenguaje y con el tiempo fue co-evolucionando como las bases de la comunicación corporal y fonética.

4 UNA NUEVA METÁFORA ANTROPOLÓGICA, EL *HOMO NEGOTIATUS*

Philippe Rochat y Claudia Passos-Ferreira (2008a, 2008b) proponen la metáfora del *Homo negotiatus* (hombre negociador) como parte del cambio discursivo en la presentación de los modelos antropológicos. Estos autores comentan que es necesario ampliar las perspectivas para describir los modelos antropológicos. En su propuesta, la sociabilidad en los niños se desarrolla a partir de la negociación con los otros, que ellos conceptualizan como *homo negotiatus*, no sólo como *homo mimesis*. El *Homo negotiatus* es una interesante propuesta conceptual que refleja la transformación del modelo antropológico estático hacia un modelo antropológico dinámico, donde los agentes humanos en la negociación con el mundo y los demás se autoconstruyen como eje creador de sentidos, que a la vez son compartidos en una comunidad de creadores de sentido, constituyendo así la base del mundo de valores, creencias, emociones y afectos compartidos.

La imitación es necesaria, pero no suficiente para desarrollar la intersubjetividad y sociabilidad en los seres humanos. El proceso de sociabilidad requiere tanto la imitación como la reciprocidad. Al vivir en un mundo de valores compartidos, se requiere poder compartir sentidos epistemológicos amplios, sin que se reduzca la sociabilidad a la imitación, y reconocer que la reciprocidad y la imitación tiene una dinámica que lleva al reconocimiento, en el cual puede surgir la creación original, no solo la imitación.

Además, según Rochat y Ferreira (2008a) los niños adoptan una postura ética (*Ethical stance*) aproximadamente a los 4 años, cuando inician las aptitudes racionales para poder distinguir el bien del mal. Desde el nacimiento hasta los 4-5 años el desarrollo infantil progresa desde los procesos imitativos hasta una postura más autónoma de reciprocidad. Esta postura puede tener gradualidades: intersubjetividad primaria o secundaria, basadas en los grados de relación intersubjetiva y en la cercanía de la relación humana de los implicados. En su estudio, los autores refieren que de los 3 a los 5 años, los niños de diferentes culturas, regiones y contextos muestran un patrón en el desarrollo de la sociabilidad, basado en la reducción del egoísmo e

inversamente en el aumento del compartir activamente con los otros. Los autores plantean que este patrón es moderado por los contextos comunitarios, pero que eventualmente se manifiesta el patrón más altruista y prosocial independientemente de la cultura particular, ya que este patrón es parte de la cultura general de la humanidad, la cual, en su metáfora antropológica del homo negotiatus, está basada en los intercambios recíprocos.

Según los autores aludidos arriba, en la transición de los 3 a los 5 años los niños desarrollan la noción de propiedad (*ownership*), así como el desarrollo emergente de un espacio moral en el cual inician a preocuparse por su reputación, en este periodo los niños desarrollan el entendimiento de que son potencialmente fiables y que construyen una historia de transacciones con los demás, lo cual inicia el desarrollo de un espacio moral basado en las leyes de la reciprocidad.

La evolución ha dotado a los seres humanos de mecanismos neuropsicológicos dinámicos para los juicios morales, estos no son estáticos ni inmutables, sino que múltiples factores pueden modular el proceso de los juicios morales. Esta postura implica considerar que la relación del sistema de neuronas espejo con la empatía y en general con la mejora en la convivencia entre los agentes éticos está en constante cambio, ya que los vínculos afectivos y los juicios morales modulan el accionar de las acciones de los agentes éticos. Los juicios éticos son de carácter dinámico, no estático, y su devenir está relacionado con las dinámicas empáticas en las que se desarrolle el agente.

5 CONCLUSIONES

Podemos concluir que el estudio de la etología y la neurología arroja nuevas respuestas ante las interrogantes sobre el origen de la ética. Particularmente este trabajo señaló el vínculo entre la empatía y el sistema de neuronas espejo desde un planteamiento evolutivo. No se debe reducir la empatía a un esencialismo neurológico, sino que debe considerarse el funcionamiento del sistema de neuronas espejo en medio de un constructivismo social que moldea la empatía. La interpretación evolutiva sobre los orígenes de la moralidad permite valorar diversos enfoques éticos sin caer en el reduccionismo episte-

mológico. El sistema de neuronas espejo considera las raíces biológicas para la generación de empatía, sin reducir el aporte cultural que permite comprender la diversidad cultural humana, y que pone de manifiesto que en medio de la multiplicidad de prácticas humanas deben considerarse tanto los elementos biológicos como las dinámicas sociales para fundamentar la emergencia de la empatía. El sistema de neuronas espejo se interpreta como condición biológica posibilitadora de empatía, y como elemento de articulación social empático. En este sentido es considerado un elemento de los mecanismos neurales empáticos de la especie humana a la vez que un mecanismo posibilitador de las dinámicas sociales y culturales.

En con lo anterior, es posible plantear una tensión entre la determinación y la autonomía del agente; esto permite interpretar la libertad y la determinación como criterios graduales, nunca absolutos, donde el agente puede acceder a mayores grados de libertad en la medida que ejerza acciones que responden a su autonomía, sin excluir la determinación neuronal propiciada por criterios neurológicos como el sistema de neuronas espejo, sino tomándolo en cuenta como elemento de la tensión ética. Así pues, la empatía no se propone como una simple determinación neurológica del sistema de neuronas espejo, sino como una emoción que puede tener mayor o menor intensidad dependiendo de la autonomía y de la sociabilidad del agente.

La etología y la neurología aportan criterios de análisis para interpretar temas éticos a la luz de evidencia científica, por ejemplo, la cuestión sobre la condición determinada o libre del ser humano debe reconfigurarse a la luz de las evidencias etológicas sobre el comportamiento prosocial y neurocientíficas sobre el sistema de neuronas espejo, esta evidencia muestra que los seres humanos no están determinados por completo ni son enteramente libres, sino que las determinaciones y libertades se encuentran en un constante dinamismo. Las determinaciones biológicas neurales, como el sistema de neuronas espejo, no son causas suficientes para hablar de un determinismo de los actos humanos ni para la fundamentación de actos libres. La tensión entre el determinismo y la libertad deben comprenderse en el marco de una gradualidad de los actos humanos. A partir de la inmediatez de la experiencia es posible cuestionar que el determinismo biológico anule la libertad humana. Las determinaciones biológicas se

expresan en contextos de libertad, y es en la toma de decisiones donde los humanos actúan como agentes libres con determinantes biológicos que se expresan en contextos particulares, la discusión sobre la libertad no debe tomarse de manera absoluta. El sistema de neuronas espejo contribuye en la reflexión sobre una noción diferente de naturaleza humana y por consiguiente en un modelo antropológico dinámico. En este, el ser humano no se considera una entidad ontológicamente definida, sino que el sistema de neuronas espejo permite comprender su naturaleza como una noción dinámica que muta en función de la sociabilidad humana donde se desarrolle.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAICEDO, Oscar. La ética como etología. Naturalización de un problema filosófico. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 27 (2), 53-71, 2022. DOI: <https://doi.org/10.24310/Contrastescontrastes.v27i2.12392>
- CELA-CONDE, Camilo J. Did evolution fix human values? Pp. 11-15, in: CHANGEUX, J. P.; DAMASIO, A. R; SINGER, W.; CHRISTEN, Y. (eds.). *Neurobiology of human values. Research and Perspectives in Neurosciences*. Berlin: Springer, 2005 DOI: https://doi.org/10.1007/3-540-29803-7_2
- CHERNIGOVSKAYA, Tatiana. The mirror brain, concepts, and language: The price of anthropogenesis. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 37 (3): 293-302, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11055-007-0014-7>
- DAMASIO, Antonio. *En búsqueda de Spinoza: neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Trad. Jandomènec Ros. Barcelona: Ediciones Destino S.A., 2011.
- DECETY, Jean; BATSON, Daniel. Empathy and morality: Integrating social and neuroscience approaches. Pp. 109-127, in: VERPLAETSE, J., SCHRIJVER, J., VANNESTE, S., BRAECKMAN, J. (eds). *The moral brain*. Berlin: Springer, 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6287-2_5.
- DE WAAL, Frans. *Primates y filósofos*. Trad. Vanessa Casanova. Barcelona: Paidós, 2007.

- DOMINGUEZ, Juan. Toward a neuroanthropology of ethics: Introduction. Pp. 289-298, in: CLAUSEN, J., LEVY, N. (eds) *Handbook of neuroethics*. Berlin: Springer, 289-298, 2015. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_21
- GONZÁLES-ZUÑIGA, Carlos Rodolfo. Neuroética de la empatía: Las neuronas espejo como clave de reflexión ética. *Revista Centroamericana de Filosofía AZUR*, 2 (3): 33-47, 2021. Disponible en: https://azurrevista.com/wp-content/uploads/2023/01/Neuroetica-de-la-empatia_las-neuronas-espejo-como-clave-de-reflexion-etica.pdf
- KROPOTKIN, Piotr. [1907]. *El apoyo mutuo: un factor en la evolución*. Trad. Ángel Cappelletti. Madrid: Ediciones Madre Tierra, 1989.
- MARCHESINI, Roberto. Animales, etología y filosofía. *Revista Colombiana de Filosofía de la ciencia*, 21 (43): 231-263, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18270/rcfc.v43i21.3792>
- MARLASCA, Antonio. *Introducción a la ética*. San José: EUNED, 2006.
- MASÍS, Katherine. El primatólogo y la filósofa: tres ideas que comparten Frans de Waal y Mary Midgley. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, 52 (132): 21-26, 2013. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/filosofia/article/view/13886>
- MIDGLEY, Mary. El origen de la ética Pp. 29-42, in: SINGER, P. (ed.) Trad. Jorge Vigil. *Compendio de ética*. Madrid: Alianza Editorial, 2004.
- MOLL, Jorge; OLIVEIRA-SOUZA, Ricardo. "Extended attachment" and the human brain: Internalised cultural values and evolutionary implications. Pp. 69-85, in: VERPLAETSE, J.; SCHRIJVER, J.; VANNNESTE, S.; BRAECKMAN, J. (eds.). *The moral brain*. Dordrecht: Springer, 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6287-2_3
- OBERMAN, Linday, RAMACHANDRAN, Vilayanur. Reflections on the mirror neuron system: Their evolutionary functions. Beyond motor representation. Pp. 39-59, in: PINEDA, J. A. (ed.) *Mirror neuron systems. Contemporary Neuroscience*. New York: Humana Press, 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-59745-479-7_2
- RIZZOLATTI, Giacomo y SINIGAGLIA, Corrado. *Las neuronas espejo: Los mecanismos de la empatía emocional*. Trad. Bernardo Moreno Carrillo. Barcelona: Ediciones Paidós Iberica, S.A, 2008.

- ROCHAT, Philippe; PASSOS-FERREIRA, Claudia. From imitation to reciprocation and mutual recognition. Pp. 191-212, *in*: Pineda, J. A. (ed.), *Mirror neuron systems. Contemporary neuroscience*. New York: Humana Press, 2008. DOI: https://doi.org/10.1007/978-4-431-75179-3_7
- SKUTCH, Alexander Frank. [2000]. *Fundamentos morales. Una introducción a la ética*. Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 2004.
- VERPLAETSE, Jan; BRAECKMAN, Johan; De SCHRIJVER, Jelle. Introduction. Pp.1-43, *in*: VERPLAETSE, J.; SCHRIJVER, J.; VANNESTE, S.; BRAECKMAN, J. (eds.). *The moral brain*. Dordrecht: Springer, 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6287-2_1

Data de submissão: 28/09/2024.

Aprovado para publicação: 25/11/2024.

Duas concepções monadológicas: as propostas de Leibniz e Béchamp acerca das unidades elementares da vida

Gabriel Chiarotti Sardi *
Maurício de Carvalho Ramos #

Resumo: O presente artigo visa apresentar, sucintamente, duas concepções distintas acerca de unidades elementares da vida, a saber: a teoria das *mônadas* de Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) e a teoria das *microzymas* de Pierre Jacques Antoine Béchamp (1816-1908), datadas respectivamente dos séculos XVII-XVIII e do século XIX. Argumentamos que, com base em uma comparação das características e virtudes das propostas filosóficas de Leibniz, podemos considerar a microzyma, uma entidade científica proposta por Béchamp em seus escritos de química e biologia, como também um tipo de mònada orgânica ou biológica.

Palavras-chave: Unidades elementares. Vida. Mônadas. Microzymas. Leibniz. Béchamp.

Two monadic conceptions: the proposals of Leibniz and Béchamp regarding the elementary units of life

Abstract: This article aims to succinctly present two distinct conceptions of the elementary units of life: the theory of monads by Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) and the theory of microzymas by Pierre Jacques Antoine Béchamp, from the 17th-18th centuries and the 19th century,

* Membro do Laboratório de Pesquisa Interdisciplinar em Epistemo-História das Culturas Científicas (LPIECC) da USP. Av. Prof. Luciano Gualberto, 315 - Sala 1007 Cidade Universitária, São Paulo, SP CEP 05508-010 E-mail: E-mail: gabrielchiarottis@gmail.com

Universidade de São Paulo (USP). Departamento de Filosofia. Laboratório de Pesquisa Interdisciplinar em Epistemo-História das Culturas Científicas (LPIECC) da USP. Av. Prof. Luciano Gualberto, 315 - Sala 1007 Cidade Universitária, São Paulo, SP CEP 05508-010. E-mail: maucramos@gmail.com

respectively. Departing from the comparison of the characteristics and virtues of the two proposals, we can consider microzyma, a scientific entity proposed by Béchamp in his writings on chemistry and biology, to be an organic or biological monad.

Keywords: Elementary units. Life. Monads. Microzymas. Leibniz. Béchamp.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, incontáveis autores se propuseram a pensar questões muito profundas e enigmáticas acerca da origem, modo de composição, organização e consumação dos seres vivos. Se observarmos algumas das respostas oferecidas, podemos encontrar instigantes teorias que depositaram em possíveis *unidades elementares não-celulares* a causa e o princípio de tais processos vitais e orgânicos. Dentro tais propostas teóricas, algumas merecem certa atenção especial, seja por articularem conceitos físicos e metafísicos, ou, pela argúcia ao sugerirem, em tese, a existência de possíveis unidades elementares capazes de explicar uma vasta gama de problemas que ocuparam as ciências ao longo dos séculos.

A fim de investigar e compreender mais a fundo algumas dessas teses filosófico-científicas, bem como natureza das entidades propostas,encionamos, no presente artigo, oferecer duas breves reconstruções teóricas e compará-las, a saber: a teoria monadológica de Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716); e a teoria microzymiana de Pierre Jacques Antoine Béchamp (1816-1908). Assim, nosso exame perpassa autores que viveram em séculos distintos da história moderna das ideias (séculos XVII/XVIII- XIX/XX) e vislumbra como tais intelectuais buscaram responder, cada qual ao seu modo e em seu tempo histórico particular, a um mesmo problema: qual seria a unidade elementar da vida e como ela atua?

Argumentamos que, com base em uma análise da natureza e características da proposta monadológica de Leibniz, podemos também considerar as entidades propostas pelo cientista Béchamp como um tipo de mònada orgânica. Para tanto, na primeira seção, apresentamos as *mônadas* de Leibniz; na segunda seção, passamos à natureza pouco

explorada das *microzymas* de Béchamp¹. Por fim, na terceira e última seção, examinamos as possíveis intersecções entre os dois tipos de unidades elementares apresentadas, bem como realizamos uma comparação sistemática entre elas, a fim de defender a inclusão da teoria das microzymas como uma espécie de *monadologia orgânica* ou *biológica*. Nas considerações finais realizamos um apanhado do que foi explorado até então e tecemos alguns comentários gerais.

2 AS MÔNADAS DE LEIBNIZ

É sabido que Leibniz, além de ser um profícuo escritor de seu tempo,² foi também um intelectual e polímata. Seus trabalhos versaram de física à metafísica, de teologia à matemática, de ética à filosofia natural etc. Embora esse pensador tenha produzido e tido destaque em todas essas disciplinas, um de seus trabalhos mais interessantes e profundos se centrou em uma abordagem filosófica acerca da natureza ontológica, física e metafísica da composição do universo e, consequentemente, dos seres viventes. De acordo com tal abordagem, essa constituição elementar de tudo, é formada por aquilo que o pensador veio a chamar de *mônada* (ou *enteléquia*)³.

Esse conceito é melhor explorado no escrito *Monadologia* ([1714], 2016), no qual o autor designa uma entidade elementar simples e indivisível como responsável pela formação, individuação, pluralidade e ordenamento de tudo que há no mundo, ou seja, são as mônadas que compõem desde o menor grão de poeira até o maior astro celeste, desde os animais até a alma humana, e assim por diante. Ele assim se expressou:

¹ Ressaltamos que as reconstruções se atêm a recortes específicos dos textos dos autores, visando, unicamente, apresentar os referidos conceitos como princípios elementares dos corpos e da vida, não aprofundando, portanto, outras minúcias e detalhes das propostas teóricas.

² Embora o maior contingente de seus escritos, principalmente cartas e rascunhos pessoais, tenha sido publicado postumamente.

³ Sobre a progressão do conceito de mônada no interior dos escritos de Leibniz, ver: Fichant, 2000, por exemplo.

A Mônada de que vamos falar aqui não é outra coisa senão uma substância simples, que entra nos compostos; simples, quer dizer, sem partes. (Leibniz, [1714], 2016, §1)

E é preciso que haja substâncias simples, visto que há compostos. Efetivamente, o composto não é outra coisa senão uma amalgama (amas) ou aggregatum dos simples. (Leibniz, [1714], 2016, §2)

Ora, onde não há partes, não há extensão, nem figura nem divisibilidade possível. E estas Mônadas são os verdadeiros Átomos da Natureza e, numa palavra, os Elementos das coisas. (Leibniz, [1714], 2016, §3)

O que seriam, afinal, *substâncias simples* para Leibniz? Compreender esse conceito é fundamental para o entendimento da noção de mònada. No interior da filosofia de Leibniz, a noção de substância simples remete a uma unidade imaterial, indivisível, sem partes, individualizada, de natureza espiritual e com implicações de ordem física, e na qual nada oriundo do exterior pode adentrar.

Essas substâncias simples, que são, em essência, pontos metafísicos,⁴ compõem o plano ontológico fundamental da realidade (Marques, 2005, p. 170) em que se dá a agregação (ou desagregação) das *substâncias compostas*, ou seja, dos objetos e seres, que por sua vez nada mais são do que conjuntos monádicos⁵ – à exceção das almas ou

⁴ As mònadas de Leibniz, são pontos metafísicos na medida em que, se tomarmos um objeto e o dividirmos *ad infinitum*, isso não nos assegura logicamente a localização de um ponto em que repousa a existéncia da extensão e uniformidade dos corpos. Portanto, deve haver um ponto metafísico indivisível, além da própria extensão, em que se assenta a realidade ontológica de tudo que há, sendo, então, uma substância simples que ordena, compõe e assegura a extensão dos corpos. Marques (elena três premissas adotadas por Leibniz em seu raciocínio: “(1) toda substância apresenta uma unidade real; (2) a mera extensão não fornece unidades reais; das quais se segue a conclusão condicional segundo a qual (3) se os corpos extensos são substâncias, então deve haver neles algo não-extenso que seja responsável por sua unidade” (Marques, 2004, p. 184).

⁵ A ideia basilar do sistema metafísico de Leibniz na maturidade é que há no plano ontológico fundamental, em sentido estrito, unicamente substâncias simples de natureza espiritual, denominadas, por Leibniz, com alguma flutuação terminológica, enteléquias ou mònadas. Essas substâncias simples imateriais são, segundo ele, as

espíritos que são, em si, uma única mònada individual (e autoconsciente, no caso do espírito humano) regendo um agregado de outras mònadas, além do próprio Deus, que é a mònada absoluta e ilimitada, existindo unicamente por si próprio e sendo a origem de todas as mònadas existentes⁶.

Toda a infinidade de movimentos e figuras, do presente ou do passado, se devem ao modo de agregação das mònadas graças à capacidade de *percepção* delas, isto é, a capacidade de representação do que há no mundo de acordo com sua individualidade particular⁷ e a estrutura cosmológica em que estão inseridas que permite os modos de relação e articulação possíveis entre elas. Há uma relação de isomorfismo entre uma estrutura relacional constante e um espaço dinâmico e perceptivo que viabiliza a combinação simultânea entre a unidade individual e a heterogeneidade das mònadas (Ramos, 2012, p. 44).

Vale ressaltar que, em Leibniz, a noção de *percepção* não significa

entidades últimas constituidoras da realidade, devendo ser, portanto, os corpos, enquanto entidades ontologicamente derivadas e secundárias, de alguma maneira redutíveis a elas e delas dependentes. Os corpos são caracterizados por Leibniz como produtos da agregação de mònadas, o que significa que eles sejam, de alguma forma, constituídos por elas (Marques 2004, p. 187).

⁶ “Assim, só Deus é a Unidade primitiva ou a substância simples originária, da qual todas as Mônadas criadas são produções, e nascem, por assim dizer, por Fulgurações contínuas da Divindade de momento em momento, limitadas pela receptividade da criatura, à qual é essencial ser limitada” (Leibniz, [1714], 2016, §47).

⁷ O mecanismo ou causa das percepções é um mistério metafísico, segundo Leibniz. Como não é possível explicar mecanicamente a razão da representação ou percepção das substâncias simples, por se tratar de um atributo interno delas, é impossível descobriremos como isso se dá, visto que as mònadas são naturalmente indivisíveis e impenetráveis. Escreve o filósofo: “É-se, aliás, obrigado a confessar que a percepção e aquilo que dela depende é *inexplicável por razões mecânicas*, ou seja, pelas figuras e pelos movimentos. E congeaminando que haja uma Máquina, cuja estrutura faça pensar, sentir, ter percepção: poder-se-á concebê-la aumentada conservando as mesmas proporções, de maneira que se possa entrar nela como num moelho. E posto isso, não se achará ao visitá-la por dentro senão peças que se empurram umas às outras, e nunca com que explicar uma percepção. Assim, é na substância simples e não no composto ou na máquina que é preciso procurá-la. De igual modo não há senão isso que se possa achar na substância simples, quer dizer, as percepções e as suas mudanças. É também apenas nisso que podem consistir todas as *Ações internas* das substâncias simples” (Leibniz, [1714], 2016, §17).

consciência ou mesmo *autoconsciência* das próprias percepções sensíveis, posto que esse outro atributo é chamado de *apercepção* e somente algumas mônadas são dotadas deste elemento psíquico; mas sim, percepção é o ato de representar e atuar no plano ontológico de acordo com suas propriedades particulares. Percepção é uma forma de ação individualizada de acordo com o todo monadológico ordenado (Cardoso, [1714], 2016, pp. 17-18).

Embora não sejam todas as mônadas munidas de consciência aperceptiva, todas são dotadas de *vida* e de certa individualidade perceptiva que se encaixa isomorficamente no todo agregado, possibilitando a existência da extensão, do movimento e da multiplicidade dos corpos.

Essa diferenciação através de aspectos psíquicos das mônadas é importante ao passo que, se todas são entidades semelhantes a uma mente perceptiva, o único meio de diferenciá-las é através dessa graduação de características mentais (Lovejoy, 2005, p. 144⁸; Look, 2013). Assim, é possível diferenciar as mônadas entre aquelas possuidoras de forças *ativas* ou *passivas*, isto é, na capacidade de introduzirem ou não variações sensíveis ao seu redor agregado (Cardoso, 2016, p. 27). A passividade está mais próxima das “mônadas nuas”, isto é, das substâncias simples que só possuem *percepções entorpecidas*, ao passo que a atividade aumenta progressivamente até as almas e espíritos que possuem sempre mais percepções e apercepções.

De acordo com essa perspectiva hierárquica, começando com as mais passivas até as mais ativas, temos, primeiramente, as mônadas simples que compõem os objetos, visto que elas não possuem consciência e permanecem constantemente em um estado de entorpecimento, isto é, passividade. Depois temos as mônadas que são as almas dos animais, que, por serem mais perceptivas, possuem afecções especiais e são dotadas de memória, podendo atuar de alguma forma em seu redor. Em seguida, temos as mônadas que são as almas hu-

⁸ “Dado que a metafísica de Leibniz é uma forma de idealismo, ou, mais precisamente, de panpsiquismo, a graduação é definida principalmente mais em termos psicológicos do que em termos morfológicos; as mônadas são diferenciadas pelos níveis de consciência que as caracterizam individualmente, e pelos graus de adequação e clareza com ‘refletem’ ou ‘representam’ o resto do universo” (Lovejoy, 2005, p. 144).

manas, que, à exemplo dos animais, também são regidas por memória e possuem afecções ou paixões específicas, mas que são superiores às demais por possuírem razão, por conseguirem adquirir conhecimentos, terem consciência de si mesmas e conseguirem chegar à ideia da mônada mais elevada, ou melhor dizendo, Deus – a razão e perfeição original de tudo que há. Sendo assim, a alma humana, por sua distinção, deve ser chamada de *espírito*⁹.

E também graças ao poder de Deus, enquanto origem perfeita de todas as mônadas, que essas enteléquias não se agregam a esmo, mas seguem um ordenamento perfeito, isto é, formando o *melhor dos mundos possíveis*, segundo a onisciência, onipotência, vontade e infinita sapiência e benevolência do Criador. Nas palavras de Leibniz:

Ora como há uma infinidade de universos possíveis nas ideias de Deus e só pode existir um deles, é preciso que haja uma razão suficiente da escolha de Deus, que o determina a um de preferência a outro. (Leibniz, [1714], 2016, §53)

É essa razão não pode encontrar-se senão na conveniência ou nos graus de perfeição que esses mundos contêm, cada possível tendo o direito de pretender a existência à medida da perfeição que envolve. Assim, não há nada de inteiramente arbitrário. (Leibniz, [1714], 2016, ano, §54)

E reside aí a causa da Existência do Melhor, que a Sabedoria faz com que Deus conheça, que a sua bondade o faz escolher e que a sua potência o faz produzir. (Leibniz, [1714], 2016, §55)

Deus, através de sua sabedoria absoluta, pôde moldar cada mônada particular de forma que, quando em consonância com todas as outras no universo, compusessem a melhor realidade logicamente possível. Assim, toda mônada individual reflete de alguma forma o

⁹ “Entre outras diferenças que há entre as Almas ordinárias e os Espíritos, uma parte das quais eu já assinalei, há ainda esta: que as almas em geral são espelhos vivos ou imagens do universo das criaturas; mas que os Espíritos são ainda imagens da própria Divindade, ou do próprio Autor da Natureza: capazes de conhecer o Sistema do universo e de imitar alguma coisa do mesmo através de escantilhões arquitetônicos; cada Espírito sendo como uma pequena divindade no seu departamento” (Leibniz, [1714], 2016, §83).

agregado absoluto de todas as outras enteléquias no conjunto universal, pois cada uma possui um papel específico neste ordenamento encadeado e sem falhas.

Para Leibniz, toda desordem ou imperfeição no Cosmos é somente aparente. Tudo segue um ordenamento divinamente perfeito e eterno estabelecido desde o início dos tempos, e toda mônada cumpre seu papel de acordo com sua designação temporal específica. As substâncias compostas podem desaparecer através de desagregação, mas as substâncias simples, embora se desagreguem entre si, nunca deixam de existir e sempre irão se agrregar novamente de acordo com a propensão depositada pela graça divina. Todos os seres que existiram, existem e existirão já foram pensados por Deus na origem do mundo. Essa pré-formação dos seres os iguala a todos os outros fenômenos da natureza (Jacob, 1983, p. 69),¹⁰ ao passo que tudo está pré-ordenado no interior das mônadas, por isso “o presente está aí grávido do futuro” (Leibniz, [1714], 2016, §22)¹¹.

Após essa breve imersão no pensamento de Leibniz, podemos sintetizar que o conceito de mônada, segundo essa perspectiva singular, é uma substância simples e de natureza metafísica (eterna e indestrutível) criada por Deus, responsável pela existência e ordenação de tudo que há, bem como sendo as almas e espíritos também formas mais elevadas dessa substância simples. Essas enteléquias são dotadas de *individualidade, determinação, atividade, vitalidade, imaterialidade* (embora sejam responsáveis pela existência da extensão) e *unidade* (Rovira,

¹⁰ “A pré-formação e a preexistência colocam assim a geração dos seres no mesmo plano que os outros fenômenos da natureza. Os seres, como as coisas, ‘só podem começar, diz Leibniz, pela criação e só podem terminar pela aniquilação’. O universo saiu completo das mãos de Deus, inteiramente montado com todas as suas peças. Tudo foi tirado do nada por sua vontade. Cada astro, cada pedra, cada ser que aparecerá no correr dos tempos foi formado por uma criação definitiva e acabada. Depois do impulso inicial, o sistema funciona com a regularidade que as leis da natureza exprimem, sem outra intervenção divina. Os astros giram, as pedras caem, os seres nascem” (Jacob, 1983, p. 69).

¹¹ Uma questão subjacente ao pensamento de Leibniz é o papel da liberdade ou livre-arbítrio em seu sistema filosófico. Embora a questão seja pungente e desperte enorme curiosidade, investigá-la aqui neste trabalho excede em demasia os limites propostos.

2005, p. 141). E é graças às mônadas que os seres vivos possuem corpos orgânicos (um microcosmo monadológico regido pelas almas monádicas), percepções e, em alguns casos, apercepções. Nesse sentido, as mônadas de Leibniz se configuram como uma forma de unidade elementar da vida. Vejamos, adiante, outra concepção teórica acerca de tais unidades.

3 AS MICROZYMAS DE BÉCHAMP

Béchamp, químico francês, contribuiu com estudos sobre os mais diversos fenômenos, desde a fermentação do vinho até a causa e profilaxia da doença dos bichos-da-seda (pebrina). Todavia, sua principal contribuição científica – segundo o próprio cientista – foi a elaboração de uma teoria sobre unidades elementares da vida, as *microzymas*, as quais seriam capazes de explicar desde a geração e formação dos seres vivos em geral, até a doença, morte e decomposição deles.

Tal proposta procurou contemplar uma série de fenômenos distintos, tais como: reações fermentescíveis em geral; formação e decomposição de células e tecidos dos animais e vegetais; explicação das noções de saúde e origem das doenças; aparecimento das bactérias e vibriões (e consequente refutação das ideias contrárias à geração espontânea – como ficará claro adiante); síntese de nutrientes no organismo; coagulação do sangue; transmissão de caracteres por reprodução (hereditariedade) etc. que ele discutiu em sua obra *Les microzymas* (1883).

No prefácio, bem como no primeiro capítulo (ou conferência, como chama o autor), Béchamp busca se posicionar em relação ao debate da geração espontânea e sua história na ciência, chamar a atenção para a importância da descoberta das microzymas para a compreensão da organização da vida (além de acusar Pasteur de alguns plágios e má fé da parte deste por não conceder os devidos créditos a alguns de seus trabalhos).

Béchamp relata que através de alguns estudos e experimentos acerca dos processos de inversão química do açúcar e da fermenta-

ção, ele encontrou as microzymas, elementos esses que seriam granulações moleculares¹² elementares que, segundo suas conjecturas, formariam as células¹³ e tecidos, e que seriam também responsáveis pelos processos fisiológicos dos organismos, atuando nos fenômenos de fermentação¹⁴ e putrefação (Béchamp, 1883, p. 9). Segundo o cientista, esses tipos específicos de grânulos moleculares “são fermentos de rara potência, e, como resultado, são organizadas no sentido de estrutura, que em condições determinadas podem evoluir fisiologicamente para gerar outros organismos e que, em outras condições, podem reconstruir células” (*ibid.*, p. 133).

As microzymas, segundo Béchamp, podem ser encontradas “no ar, na água, no calcário, em várias outras rochas de diversas localidades e origens, em certas argilas, em terras aráveis, em poeira de ruas, no leite e em materiais orgânicos de toda natureza” (Béchamp, 1893, p. 144) e todas compartilham determinadas características comuns, tais como a forma esférica e o movimento browniano (*ibid.*, pp. 140-141). Em linhas gerais, portanto, ao menos três tipos básicos de microzymas podem ser elencados: i) microzymas fisiológicas (animais e vegetais); ii) microzymas geológicas ou minerais; e iii) microzymas

¹² Joseph Béchamp, filho de Béchamp que também se dedicou à teoria das microzymas, utiliza a seguinte definição de *granulações moleculares* obtida no Dicionário de Nysten (11^a edição, por E. Littré e Ch. Robin): “Grânulos moleculares, corpúsculos moleculares, corpúsculos moleculares. - Pequenos grânulos, formados de substância organizada encontrados em suspensão em todos os fluidos do corpo, sejam interpostos às fibras dos tecidos, sejam incluídos na substância das células, das fibras ou outros elementos anatômicos, sejam principalmente em muitas espécies de matérias amorfas” (Béchamp, J., 1875, p. 6).

¹³ À época de Béchamp, as noções gerais da teoria celular eram, de um modo geral, baseadas nas investigações de Matthias Jakob Schleiden, Theodor Schwann e Rudolf Virchow. Sobre um panorama histórico da teoria celular, ver, por exemplo, Silva e Aires, 2016.

¹⁴ É importante frisarmos que a noção de *fermentação* compreendeu, ao longo da história, um variado conjunto de fenômenos distintos – e isso não foi diferente no século XIX (ver a respeito em Fruton, 2006). Contudo nos escritos de Béchamp, esse termo se refere a processos de alteração química em compostos orgânicos tais como a produção do álcool etílico a partir de açúcares em bebidas, a geração de tecidos pelas células de um organismo animal ou vegetal, a assimilação ou secreção de substâncias e a síntese de nutrientes em um organismo e até o ato de decomposição da matéria orgânica (Béchamp, 1899, p. 29).

atmosféricas.

Baseado em observações microscópicas de animais e vegetais, Béchamp considerou que as microzymas fisiológicas, estariam localizadas no interior de células e tecidos. Eram unidades simples, embora compostas por diferentes átomos¹⁵. Adicionalmente, que eram estruturalmente organizadas, responsáveis pelas mais diversas funções fisiológicas e, sobretudo, constituintes e formadoras de células (e, consequentemente, dos tecidos e órgãos) do organismo.

A célula, tomada como entidade particular e constituída por diversas microzymas, chegou a ser considerada pelo cientista como um pequeno organismo formado por outros organismos vivos menores (as próprias microzymas) e que viria a compor, em um todo agregado, um organismo complexo (Béchamp, 1888, p. 358). Assim, sendo a célula um ente formado por outros entes, porém perecível, ela não deve ser considerada como o elemento primordial da vida, mas sim a microzyma que a compõe e que, diversamente da célula, é imperecível e permanente, subsistindo mesmo após a morte do organismo, órgão, tecido ou célula. Béchamp comentou:

Diz-se que a ação vital não deve, em última análise, ser rejeitada além da célula – mas isso foi um pronunciamento prematuro. A célula não é o elemento histogênico permanente: sua existência sendo transitória, não pode ser considerada a unidade vital. Além da célula, há a microzyma e esta forma a célula e permanece quando ela é destruída. A microzyma é imanente quando comparada à célula; é ela que é o suporte da ação vital, da vida; é ela que é o elemento organizado primordial. (Béchamp, 1883, p. 521)

¹⁵ Aqui temos uma questão interessante e peculiar. Embora Béchamp defina todas as microzymas como unidades simples e estruturalmente idênticas, o autor também admite que elas podem diferir entre si no que concerne à composição químico-atômica delas (e isso explicaria as diferentes funções fisiológicas desempenhadas por microzymas que sejam estruturalmente iguais, mas que formam células com formas distintas) (Béchamp, 1883, p. 360). Nesse sentido, o emprego do termo unidade simples por parte do cientista para designar suas granulações moleculares, se dá no âmbito de não existir outra unidade organizada mais simples e ulterior à microzyma, senão os próprios átomos que a compõem – o que difere, em certo sentido, da acepção metafísica do conceito de simples empregado por Leibniz ao tratar de suas mōnadas.

A própria célula proporciona, através de determinadas estruturas (construídas originalmente pelas próprias microzymas), os meios adequados para a reprodução das microzymas normais, isto é, microzymas com o pleno desempenho de suas funções específicas para o funcionamento adequado e saudável daquele tecido animal ou vegetal (Béchamp, 1888, p. 356). Ou seja, a reprodução celular seria explicada, em tese, com a acepção de que as microzymas seriam responsáveis por formar células que possibilitam a formação de novas microzymas que formarão novas células e assim sucessivamente. Béchamp assim se expressou:

Mais uma vez, a conclusão mais geral que se pode tirar dos diversos fatos que acabamos de estudar é que a célula não necessariamente surge de outra célula; ela não é o último elemento morfológico da organização e de todo fenômeno vital; ela não é o elemento orgânico ou organizado essencial. O elemento que é o suporte da vida é a microzyma (Béchamp, 1883, pp. 520-521).

O processo de reprodução das microzymas ocorre naturalmente até que algum agente de desbalanceamento atue e altere o pleno desempenho das funções fermentescíveis dessas granulações moleculares e ocasione a doença e/ou morte do organismo. Segundo a teoria de Béchamp, devemos interpretar a noção de saúde como o desempenho natural e normal das funções fisiológicas e reprodutivas das microzymas; por outro lado, dessa maneira, a noção de doença implica no completo oposto, isto é, um mau funcionamento das microzymas de determinado tecido que culmina em um desbalanceamento total do organismo tomado por inteiro.

Há várias causas que podem ocasionar um desbalanceamento das microzymas normais,¹⁶ fazendo com que elas se tornem microzymas mórbidas (Béchamp, 1883, p. 803) em um processo chamado *discrasia*,

¹⁶ “Um organismo humano pode parecer estar em perfeita saúde. Mas, infelizmente, que aparências enganosas! Quase nada: um resfriado, um desvio na dieta, uma imprudência, uma queda, um leve golpe, uma picada de alfinete, e tudo está comprometido. As microzymas, que até então, em todos os centros orgânicos de atividade, pareciam desempenhar suas funções fisiológicas, de repente, em um ponto, entram em evolução mórbida ativa [...] fazendo a doença eclodir” (Béchamp, 1883, p. 887).

no qual elas passam a desempenhar uma função diversa da qual estavam originalmente destinadas. Quando há um desbalanceamento dessas unidades elementares, deve-se procurar reestabelecer o equilíbrio através de orientações médicas adequadas, caso contrário o indivíduo pode ser levado à morte e suas microzymas, então, desempenhão atividades relacionadas à decomposição da matéria orgânica, pois, embora o organismo como um todo tenha perdido a vida e esteja à caminho da desintegração, as microzymas continuam a existir e se encontram repletas de vida, trabalhando para que a natureza continue seu ciclo, pois “as microzymas estão no início e no fim de toda organização” (Béchamp, 1893, p. 145) e são imperecíveis (Béchamp, 1883, pp. XVII; Béchamp, 1888, pp. 228, 319 Béchamp, 1875, p. 4).

Aqui, uma vez mais, salientamos um aspecto relevante da teoria das microzymas para nossa análise: a permanência, imperecibilidade e indestrutibilidade de tais granulações moleculares após a morte do ser vivente. Béchamp explicou:

A morte da matéria só poderia ser sua destruição, ou melhor, seu aniquilamento, pois a destruição da matéria em si só pode ser a cessação de sua existência; ora, a matéria, fisicamente, quimicamente e fisiologicamente, é indestrutível. Um organismo pode morrer, pois pode nascer, ser criado diante de nossos olhos, mas nunca podemos ver nascer um átomo de matéria simples, que é o todo da matéria. Um organismo pode se destruir, pois é estruturado; isso é até etimologicamente correto. A destruição de um organismo é seu aniquilamento, mas não o da matéria que o formou; pois no organismo, mais uma vez, não é a matéria que vive, mas o que está estruturado (Béchamp, 1888, p. 393)

Logo depois da completa dissolução de um organismo, as microzymas, por serem fisiologicamente imperecíveis e indestrutíveis, podem tomar três destinos diferentes: a) regressarem à condição de microzymas individuais e se reinserirem no ciclo da natureza (Caignergues, 1872, pp. 42-43; Béchamp, 1883, p. 672) b) serem convertidas em microzymas geológicas ou atmosféricas que são encontradas

nas rochas ou no ar¹⁷ (Béchamp, 1883, p. 606; 1899, p. 220); ou c) evoluírem em bactérias ou vibriões¹⁸ (Béchamp, 1875, p. 4; Béchamp, 1883, p. 161, p. 430, p. 591; Béchamp, 1888, p. 250). Esse ponto é capaz de situar a posição de Béchamp em relação ao debate da geração espontânea em voga no século XIX.

Em relação à origem das microzymas, Béchamp (1883, p. 926) foi claro: Deus.

A inserção do conceito metafísico de Deus no sistema teórico-científico de Béchamp é uma necessidade e reflexo da pretensão do cientista de erigir uma teoria capaz de abranger a universalidade de todos os fenômenos químico-biológicos da vida. Para o cientista francês, somente uma inteligência superior poderia criar, ordenar e dotar de vitalidade e multiplicidade a matéria – e isso se deu na criação divina das microzymas.

Béchamp considerava as microzymas como o arremate científico final da busca empreendida por grandes sábios, filósofos, cientistas e intelectuais do passado (inclusive o próprio Leibniz) na busca por partículas primordiais da vida (Béchamp, 1888, p. 317), além de não considerar ser problemático o emprego do conceito de Deus em sua hipótese explicativa, já que outros cientistas do passado assim também o fizeram. Ele comentou:

Para formar as partículas primordiais dos corpos brutos, Newton invocava a Deus; da mesma forma, para formar as partículas primordi-

¹⁷ Sobre esse ponto para explicar a natureza das microzymas minerais, escreve Béchamp “[...] as microzymas resistem tão bem às causas comuns de destruição que no calcário e em outras rochas atualmente existem microzymas geológicas vivas que funcionaram como elementos anatômicos de animais desde a época dessas rochas” (Béchamp, 1899, p. 220).

¹⁸ Ainda de acordo com Béchamp, esse mesmo processo de evolução das microzymas que ocorre após a morte, também acontece em casos de doenças, nas quais as microzymas, em uma situação de desbalanceamento, podem se converter em bactérias – que seriam sinal do desequilíbrio patológico e não sua causa. Ele comentou: “É um fato constante que as microzymas proliferam após a morte e se transformam, por evolução, em bactérias. Temos aqui a demonstração mais geral do que chamo de mudança de função. De fato, no organismo saudável e vivo, nunca se observa a evolução bacteriana da microzyma; digo no organismo, ou seja, na intimidade de seus tecidos. Mas já lhes disse que, no estado patológico, sobre o vivo, é possível captar todas as fases da evolução bacteriana da microzyma!” (Béchamp, 1883, p. 679-680).

ais dos corpos vivos, é necessário o Criador. Portanto, posso dizer com Newton o que o próprio Gaudichaud teria dito sobre as microzymas se as tivesse conhecido: “Deus, tendo formado a matéria, formou com ela a matéria organizada de tal forma que as microzymas, suas partículas primordiais, das quais deveria surgir toda a natureza corporal viva, fossem sólidas, firmes, impenetráveis, móveis, fisiologicamente indestrutíveis; com tais grandezas e figuras e, além disso, tais propriedades e em tal número, tal proporção que conviesse, em razão do espaço onde deveriam mover-se e de modo que pudessem melhor atingir os fins para as quais foram formadas. (Béchamp, 1888, pp. 318-319)

Após termos discutido brevemente sobre a microzymas de Béchamp, podemos afirmar que se trata de uma entidade científica com raízes na observação empírica (microscópica) e que seria responsável por diversos fenômenos bioquímicos na natureza e, sobretudo, nos seres vivos, tais como a geração de células e a decomposição da matéria orgânica após a morte. Também encontramos que tais granulações moleculares seriam organizadas, simples, indestrutíveis e imperecíveis, bem como que sua origem primordial está localizada diretamente em Deus.

Em suma, Béchamp via a teoria das microzymas, no contexto mais restrito da explicação do fenômeno da vida, como um triunfo baseado no método científico e na observação empírica. Para ele, essa teoria representava, em maior ou menor medida, a culminação dos esforços de grandes pensadores do passado que buscaram compreender as partículas primordiais da vida e da matéria, desde Anaxágoras e Epicuro até Henle, Oken, Newton, Buffon, Kuss e o próprio Leibniz, entre outros (Béchamp, 1888, p. 317).

A seguir, compararemos as mônadas de Leibniz e as microzymas de Béchamp, mostrando que as últimas também podem ser lidas como mônadas orgânicas em certo sentido.

4 ENTRE MÔNADAS E MICROZYMAS: SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS

Diante das reconstruções teóricas apresentadas, podemos traçar algumas similaridades e diferenças entre as duas entidades propostas.

Atributos:	Mônadas	Microzymas
<i>Natureza elementar</i>	São substâncias metafísicas, simples e indivisíveis que compõem o todo do universo.	São substâncias orgânicas e estruturalmente simples, porém compostas por outros elementos químicos ao nível atômico e atuam na composição dos seres vivos.
<i>Forma</i>	Não possui forma.	Possui forma esférica e microscópica.
<i>Visibilidade e observação</i>	Não é passível de observação, somente de racionalização.	Passível de observação ao microscópio.
<i>Materialidade</i>	Não possui matéria ou extensão.	Possui matéria e extensão, pois é o menor ordenamento estruturalmente organizado de átomos.
<i>Indivisibilidade</i>	Não é passível de divisão.	Indivisível ao nível organizacional, porém passível de divisão ao nível atômico.
<i>Imperecibilidade</i>	Imperecíveis, indestrutíveis e eternas.	Imperecíveis, indestrutíveis e eternas.
<i>Origem</i>	Origem metafísica e espiritual em Deus.	Origem metafísica e material em Deus.
<i>Função universal</i>	Composição de todas as coisas existentes (materiais e espirituais).	Composição das células e tecidos dos seres vivos, os dotando de vitalidade e realizando funções fermentescíveis na matéria orgânica.
<i>Função vital</i>	Responsáveis pela composição, organização e vitalidade dos seres vivos.	Responsáveis pela composição, organização e vitalidade dos seres vivos.
<i>Agregação</i>	Podem se agregar para formar substâncias compostas, mas mantendo sua individualidade.	Podem se agregar para formar células e tecidos, mas retornam, ao fim, à sua individualidade.
<i>Autonomia e percepção</i>	Existem independentemente dos corpos compostos e têm uma dinâmica própria de percepção e ação, interagindo de acordo com suas propriedades individuais.	Existem independentemente dos organismos compostos e também atuam de forma autônoma realizando processos bioquímicos, mas não possuem faculdades perceptivas ou aperceptivas.
<i>Hierarquia e complexidade</i>	Há diferentes graus hierárquicos entre as mônadas.	Não há diferenças hierárquicas entre as microzymas.

A partir da tabela acima, é possível inferir que:

Atributos:	Mônadas	Microzymas
<i>Natureza elementar</i>	Divergem	
<i>Forma</i>	Divergem	
<i>Visibilidade e observação</i>	Divergem	
<i>Materialidade</i>	Divergem	
<i>Indivisibilidade</i>	Convergem parcialmente	
<i>Imperecibilidade</i>	Convergem	
<i>Origem</i>	Convergem	
<i>Função universal</i>	Divergem	
<i>Função vital</i>	Convergem	
<i>Agregação</i>	Convergem	
<i>Autonomia e percepção</i>	Convergem parcialmente	
<i>Hierarquia e complexidade</i>	Divergem	

A natureza filosófica das mônadas de Leibniz possui uma série de divergências se comparada à natureza científica das microzymas de Béchamp; todavia, existem traços relativos às funções que tais unidades elementares desempenham na formação da vida e algumas características comuns que partilham entre si, o que pode favorecer uma possível interpretação que concede às microzymas o estatuto de mônadas orgânicas ou biológicas.

Embora, tais unidades elementares possuam distinções que impossibilitam um total isomorfismo entre as propostas, as características comuns que partilham entre si tornam viável uma aproximação parcial das teorias. Com razão, devemos ter cautela e não sermos descuidados ao afirmar que a teoria das microzymas possui o mesmo alcance explicativo de fenômenos que a teoria das mônadas detém; porém, se nos restringirmos ao já referenciado processo de geração dos corpos e cerne da vida nos seres, ambas as entidades desempenham um papel muito semelhante, sobretudo no tocante à necessidade e organização desempenhadas por elas, sem contar a autonomia e modo de agregação que possuem. Ambas as entidades, mônadas e

microzymas, são unidades elementares da vida.

Além das similaridades expostas acima, temos que ressaltar que a convergência parcial das teorias no âmbito da indivisibilidade, eternidade (que engloba imperecibilidade e indestrutibilidade), bem como a origem metafísica (seja na dimensão espiritual ou material) em Deus, fazem com que as propostas teóricas tenham pontos de compatibilidade tão importantes (ou mais) que suas distinções. À vista disso, inclusive, temos que enfatizar que algumas das características mais importantes da mônada de Leibniz são, especificamente, sua indivisibilidade, origem divina e indestrutibilidade – características essas partilhadas (ao menos parcialmente) com a microzyma de Béchamp (o que nos sugere, de início, que o cientista englobou expressamente elementos metafísicos/filosóficos em seu sistema teórico, excedendo, sob certa interpretação, os limites da prática científica e tornando sua entidade, a microzyma, uma entidade *híbrida* entre o científico e o filosófico).

Por fim, nesse sentido e com as devidas ressalvas, podemos categorizar a microzyma, à luz das características das mônadas e restrita ao fenômeno da geração da vida, como uma mônada orgânica ou biológica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste artigo, buscamos apresentar e comparar sistematicamente duas propostas teóricas diferentes acerca de unidades elementares da vida: a monadologia de Leibniz e a teoria das microzymas de Béchamp.

Com base na nossa análise, pudemos destacar as principais diferenças entre a asserção filosófica das mônadas e a tese científica das microzymas, sobretudo no tocante às distinções metafísicas e metodológicas que incidem nas propostas. Por outro lado e apesar das importantes diferenças, com base em nossa análise também pudemos constar uma série de importantes similaridades e convergências conceituais, as quais nos permitiram vislumbrar que Béchamp também abarcou uma série de qualidades metafísicas na descrição das microzymas; bem como, se nos atermos exclusivamente ao tocante do fenômeno da causa da vida e origem dos seres vivos, as microzymas também podem ser lidas como um tipo específico de mônada; no

caso, uma mònada orgânica ou biológica - uma entidade híbrida.

Por fim, na nossa análise, pudemos destacar as principais diferenças entre a asserção filosófica das mònadas e a tese científica das microzymas, sobretudo no tocante às distinções metafísicas e metodológicas que incidem nas propostas. Por outro lado e apesar das importantes diferenças, com base em nossa análise também pudemos constar uma série de importantes similaridades e convergências conceituais, as quais nos permitiram vislumbrar que Béchamp também abarcou uma série de qualidades metafísicas na descrição das microzymas; bem como, se nos atermos exclusivamente ao tocante do fenômeno da causa da vida e origem dos seres vivos, as microzymas também podem ser lidas como um tipo específico de mònada; no caso, uma mònada orgânica ou biológica - uma entidade híbrida.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÉCHAMP, Jacques Antoine. Sur les microzymas et les bactéries: à propos d'une remarque de M. Balard. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de L' Académie des Sciences*, 79: 1283-1286, 1875.
- BÉCHAMP, Jacques Antoine. *Des microzymas et de leurs fonctions aux différents âges d'un même être*. Montpellier: Typographie Boehm et Fils, 1875.
- BÉCHAMP, Jacques Antoine. *Les microzymas*. Paris: J. B. Baillière et Fils, 1883
- BÉCHAMP, Jacques Antoine. *La théorie du microzyma et le système microbien*. Paris: Librairie J. B. Baillière et Fils, 1888.
- BÉCHAMP, Jacques Antoine. *Microzymas et microbes: communications à l'Académie de Médecine*. 2ème Ed. Paris: E. Dentu, 1893.
- BÉCHAMP, Jacques Antoine. *Le sang et son troisième élément anatomique*. Paris: Éditions Chamalet, 1899.
- CAIZERGUES, L. Les microzymas: ce qu'il faut en penser. Montpellier: A. Delahaye, 1872. Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6209579k.texteBrut> Acess-

- so em: 10 Dez. 2025.
- CARDOSO, Adelino. O universo monadológico: natureza, vida e expressão. Pp. 5-35, in: CARDOSO, Adelino (ed.). *Monadologia*. Lisboa: Universalia, 2016. Disponível em: <https://novaresearch.unl.pt/en/publications/o-universo-monadol%C3%B3gico-natureza-vida-e-express%C3%A3o/> Acesso em: 10 Dez. 2025.
- CARNEIRO DA SILVA, Elda Cristina; AIRES, Joanez Aparecida. *História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces*, 14:1-18, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hicensino/article/view/2373> 4 Acesso em: 10 Dez. 2025.
- FICHANT, Michel. Da substância individual à mònada. *Analytica*, 5 (1-2): 11-34, 2000. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/analytica/article/view/451> Acesso em: 10 Dez. 2025.
- FRUTON, Joseph S. *Fermentation: vital or chemical process?* [History of Science and Medicine series]. Vol. 1. Leiden/ Boston: Brill, 2006.
- JACOB, François. *A lógica da vida: uma história da hereditariedade*. Trad. Ângela Loureiro de Souza. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1983.
- LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. [1714]. *Monadologia*. Trad. Adelino Cardoso. Lisboa: Universalia, 2016.
- LOOK, Brandon C. Gottfried Wilhelm Leibniz, in: The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Netherlands: Spring 2020, in: ZALTA, Edward N. (ed.). Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/leibniz/> Acesso em: 10 Dez. 2025.
- LOVEJOY, Arthur. A grande cadeia do ser. Trad. Aldo Fernando Barbieri. São Paulo: Editora Palíndromo, 2005.
- MARQUES, Edgard. Corpos e mònadas na metafísica madura de Leibniz. *O que nos faz pensar*, 14 (18): 183-194, 2004. Disponível em: <https://oquenosfazpensar.fil.puc-rio.br/oqnfp/article/view/194> Acesso em: 10 Dez. 2025.
- MARQUES, Edgard. Sobre a necessidade da ligação das mònadas a corpos em Leibniz. *Síntese*, 32 (103): 169-180, 2005. Disponível em: [10.20911/21769389v32n103p169-180/2005](https://doi.org/10.20911/21769389v32n103p169-180/2005) Acesso em: 10 Dez. 2025.

RAMOS, Maurício de Carvalho. O conceito de mònada orgânica.
Metatheoria, 3 (1): 39-73, 2012.
<https://doi.org/10.48160/18532330me3.79>

ROVIRA, Rogelio ¿Qué és una mònada? Una lección sobre la ontología de Leibniz. *Anuario Filosófico*, 38 (1): 113-144, 2005. DOI: 10.15581/009.38.29346

Data de submissão: 04/08/2025.

Aprovado para publicação: 12/10/2025.

Eugenia na obra *Aspectos íntimos do Japão* (1953) de Salvador de Toledo Piza Júnior

Guilherme Roitberg *

Robert Wegner **

Resumo: O professor e geneticista da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ-USP) Salvador de Toledo Piza Júnior (1898-1988) foi um dos intelectuais mais radicais do movimento eugenista brasileiro na década de 1930. Por intermédio de suas atividades como colaborador e diretor do periódico *Boletim de Eugenia* (1929-1933), Piza Júnior defendeu medidas extremas da eugenia “negativa”, como a esterilização dos “degenerados”, a segregação e a proibição dos casamentos interraciais. No entanto, pouco se sabe sobre os posicionamentos defendidos por esse geneticista após a Segunda Guerra Mundial. A partir desse problema, com base em uma pesquisa documental em diálogo com a literatura especializada, o presente artigo objetiva identificar as permanências do ideário da eugenia na obra de Piza Júnior no contexto pós-1945. Para tanto, serão analisadas as discussões sobre raça e miscigenação expostas no livro *Aspectos Íntimos do Japão* (1953), premiado pela Academia Brasileira de Letras. Conclui-se que apesar de ter abandonado o termo *eugenia* em suas publicações na segunda metade do século XX, Piza Júnior não renunciou à sua principal tese disseminada no *Boletim de Eugenia*: a condenação da miscigenação entre brancos e negros como uma degeneração racial.

Palavras-chave: Eugenia. Miscigenação. Racismo científico. Salvador de Toledo Piza Júnior.

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG). Pesquisador de pós-doutorado na Casa de Oswaldo Cruz (COC/Fiocruz). Rua Padre Alberico, 440, Bloco C, Sala 13, São Luiz, Formiga - MG, CEP: 35577-020. Email: guilhermeroitberg@gmail.com

**. Casa de Oswaldo Cruz (COC/Fiocruz). Avenida Brasil, 4365, Sala 324, Mangueiros, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 21040-900. Email: robert.wegner@fiocruz.br

Eugenics and miscegenation in the work *Aspectos íntimos do Japão* (Intimate Aspects of Japan) (1953) by Salvador de Toledo Piza Júnior

Abstract: Professor and geneticist at the Luiz de Queiroz College of Agriculture (ESALQ-USP), Salvador de Toledo Piza Júnior (1898-1988) was one of the most radical intellectuals of the Brazilian Eugenics movement in the 1930s. Through his activities as a contributor and director of the journal *Boletim de Engenia* (1929-1933), Piza Júnior defended extreme measures of “negative” eugenics, such as the sterilisation of “degenerates”, segregation and the prohibition of interracial marriages. However, we know little about the positions this geneticist took after the Second World War. From this problem, based on documentary research in dialogue with specialised literature, this article aims to identify the persistence of eugenic ideology in Piza Júnior’s work in the post-1945 context. To this end, the discussions on race and miscegenation presented in the book *Aspectos íntimos do Japão* (Intimate Aspects of Japan, published in 1953 and awarded by the *Brazilian Academy of Letters*) will be the subject analysed. We conclude that, despite having abandoned the term *eugenics* in his publications in the second half of the 20th century, Piza Júnior did not renounce his central thesis disseminated in the *Boletim de Engenia*, that is, the condemnation of miscegenation between whites and blacks as a racial degeneration.

Keywords: Eugenics. Miscegenation. Scientific racism. Salvador de Toledo Piza Júnior

1 INTRODUÇÃO

Salvador de Toledo Piza Júnior (1898-1988) se formou em 1921 e trabalhou como professor de Zoologia na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) até a sua aposentadoria em 1969. Apesar de ser respeitado em vários campos científicos, com destaque para a citogenética de artrópodes, Piza Júnior foi muito criticado no campo da genética. Em sua teoria do plastinema, Piza Júnior (1930b) contestou a teoria mendeliana cromossômica da herança. Sua resistência à localização dos genes e distribuição linear destes ao longo dos cromossomos levou à marginalização do professor da ESALQ pela maior parte da comunidade dos geneticistas do país (Araújo e Martins, 2008). Essa marginalização, ocorreu a partir dos atritos de Piza Júnior com o geneticista alemão Friedrich Gustav Brieger (1900-1985) e com a *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência* (SBPC) na década de 1960 (Habib, 2010).

Mesmo tendo participado como palestrante no *Primeiro Simpósio Sul-Americano de Genética*, realizado em São Paulo no ano de 1960, Piza Júnior foi considerado como um *outsider*, por sua insistente oposição a princípios clássicos da genética e da citologia (Krug, 1961). Em contrapartida Roitberg (2023), mostrou que, apesar da marginalização no campo da genética, Piza Júnior foi muito respeitado como divulgador científico entre o público leigo do interior paulista na segunda metade do século XX. Suas palestras sobre biologia foram frequentes em instituições de ensino e clubes sociais em Piracicaba, Limeira e Santa Bárbara d’Oeste até pelo menos a década de 1960; por sua vez, seus artigos sobre raça e evolução foram publicados nos periódicos desses municípios até poucos meses antes de seu falecimento em janeiro de 1988 (*Ibid.*)

Piza Júnior também ficou conhecido pela participação no movimento eugenista brasileiro na década de 1930. Na definição do polímata inglês Sir Francis Galton (1822-1911), a eugenia é a ciência que estuda as influências que podem melhorar ou piorar as qualidades inatas das raças (Galton, 1909, p. 35). No Brasil, a eugenia atingiu seu ápice no período entreguerras e se radicalizou nas décadas de 1920 e 1930, sob influência do racismo científico praticado nos Estados Unidos da América e na Alemanha (Souza, 2019). Foi nesse contexto em que Piza Júnior compôs a ala mais racista e radical desse movimento, liderada pelo médico, farmacêutico e fundador do *Boletim de Eugenia* (1929-1933) Renato Ferraz Kehl (1889-1974).

Além de divulgar a eugenia na *Revista de Agricultura*, periódico científico ligado aos pesquisadores da ESALQ, Piza Júnior foi colaborador e diretor do *Boletim de Eugenia* ao lado de Renato Kehl e de seu colega Octavio Domingues (1897-1972). É significativo que, a partir de 1932, depois de três anos de existência, a redação do *Boletim de Eugenia* foi transferida do Rio de Janeiro para Piracicaba e a direção ficou sob a responsabilidade dos dois professores da ESALQ. As publicações nesse periódico denotam que, mais do que um mero entusiasta, Piza Júnior trabalhou ativamente na disseminação da eugenia no país entre os anos 1930 e 1933. Posteriormente, acompanhando o processo de reconfiguração da eugenia após 1945, o professor deixou de se manifestar publicamente sobre o tema. Esse “recesso estratégico” não significou, no entanto, que Piza Júnior renunci-

ou ao ideário da eugenio, tampouco às teses do racismo científico.

Partindo do problema, com base em uma pesquisa documental sobre o livro *Aspectos Íntimos do Japão*, até então inexplorado na historiografia, este artigo se propõe a destacar, a partir da obra de Piza Júnior, a permanência das ideias eugenistas após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e o Julgamento dos Médicos no Tribunal Nuremberg (1946-1947), evento que marcou a condenação pública da eugenio, junto com a sua associação ao nazismo (Levine, 2017). Para viabilizar essa proposta, serão identificados tanto a permanência da defesa explícita da eugenio, inclusive com a manutenção do termo, quanto os raciocínios eugenistas que, mesmo sem recorrer ao nome, promovem processos de racialização, ao hierarquizar grupos e essencializar diferenças a partir de argumentos biológicos (Foucault, 2002, pp. 304-305)

2 EUGENIA SEGUNDO PIZA JÚNIOR

A concepção eugênica de Piza Júnior, com menções explícitas ao termo eugenio, consta em seus artigos publicados entre os anos de 1930 e 1933 no Boletim de Eugenia e na Revista de Agricultura¹. Ao longo das últimas décadas, pesquisas (Habib, 2010; Habib & Wegner, (2014; Léo Neto, 2021; Roitberg, 2023) trouxeram ao debate as principais ideias desse intelectual no que se refere à eugenio. Sem recorrer a repetições das análises elaboradas por esses autores, pode-se afirmar que, no início da década de 1930, na posição de colaborador (1930-1933) e diretor (1932-1933) do Boletim de Eugenia, Piza Júnior defendeu os seguintes pontos: 1) Apesar de alguns equívocos no que se refere a genética humana, o livro *Lições de Eugenia* (1929) de Renato Kehl é uma referência indispensável na área (Piza Júnior, 1930a); 2) Brancos e negros pertencem a “espécies” distintas (Piza Júnior, 1933a); 3) Um negro “puro” pode ser perfeito do ponto de vista raci-

¹ Dentre eles, destacam-se “Anotações à margem das ‘Lições de Eugenia’ do Dr. Renato Kehl” (1930a), “O que pode resultar do casamento entre branco e preto” (1932c), “O casamento do branco com o preto à luz da Biologia” (1932b), “A hereditariedade da cor da pele no casamento branco-preto” (1932a), “A hereditariedade da cor da pele no casamento branco-preto (conclusão)” (1933a) e “Um programa para a eugenio” (1933b)

al, assim como um branco “puro” (Piza Júnior, 1933a); 4) A degeneração racial reside na miscigenação, por gerar indivíduos mulatos, híbridos e inferiores, frutos de uniões interespecíficas (Piza Júnior, 1933a); 5) O cruzamento entre a “espécie” branca e a “espécie” negra deve ser evitado, por ser biologicamente antinatural e socialmente repugnante (Piza Júnior, 1933a); 6) A consciência eugênica poderia despertar o instinto de aversão ou a repulsa biológica entre brancos e negros adormecida no inconsciente humano (Piza Júnior, 1933a); 7) A consciência não se desenvolve entre a população brasileira, pois esta desconhece os fundamentos básicos das Ciências Biológicas (Piza Júnior, 1933b); 8) As medidas da eugenio “negativa”, como a proibição dos casamentos interraciais e a esterilização dos “degenerados”, são imprescindíveis para o processo de regeneração racial (Piza Júnior, 1933b); 9) No Brasil, a eugenio carece de um plano de ação e de um programa unificado capaz de nortear os trabalhos de seus prosélitos (Piza Júnior, 1933b); 10) Mediante a baixa adesão da população, inclusive da elite letrada, em comparação aos movimentos de outros países, sequer é possível afirmar que existe eugenio no Brasil (Piza Júnior, 1933b).

Com o término da publicação do *Boletim de Eugenia* em 1933, o nome de Piza Júnior desapareceu da historiografia da eugenio no Brasil. Excetuando a pesquisa de Roitberg, 2023 pouco se sabe acerca do seu posicionamento sobre raça e miscigenação após a Segunda Guerra Mundial. Conforme discutido por autores como Kevles, 1986; Adams, 1990; Stepan, 1996; Stern, 2005 e Black, 2012, o contexto pós-1945 representa um momento de reconfiguração, mas não de desaparecimento dessa “ciência”². Mais recentemente, Carvalho e

² Vale destacar que a opção pelo termo “ciência” em vez de “pseudociência” está em consonância com a historiografia da eugenio desde a década de 1990. Nancy Stepan considera que, historicamente, a classificação da eugenio como pseudociência foi uma forma conveniente de escamotear o envolvimento de proeminentes cientistas em sua elaboração (Stepan, 2014, p. 12). Mark Adams enfatizou que definir a eugenio como pseudociência não apenas não contribui para compreender a sua produção e recepção nos diferentes contextos socio-históricos, como constitui parte do problema (Adams, 1990, pp. 219-2020). Por sua vez, Stefan Kühl alertou para as interpretações baseadas em anacronismos, ponderando que o descrédito da eugenio como pseudociência pode ser convincente do ponto de vista atual, mas a simples classificação dos

Souza (2017), Souza & Wegner, 2018 e Diwan e Turda (2023) constataram a permanência da eugenia e defenderam a necessidade de novas pesquisas sobre como sua reconfiguração se operou na segunda metade do século XX. Por conseguinte, a presente pesquisa vai ao encontro dessa proposição, almejando trazer novos elementos ao debate.

Menos de um ano após o fim da Segunda Guerra Mundial, Piza Júnior (1946) publicou no *Jornal de Piracicaba* o artigo “Considerações em torno da eugenia e da organização social”. Nesse texto, que se encontra preservado nos microfilmes da Biblioteca de Piracicaba, ele definiu a eugenia como a “genética da humanidade”, por visar o homem social, abandonando sua definição como “genética da espécie humana”, restrita ao homem animal. Ao discorrer sobre as dificuldades de aplicação prática da eugenia em comparação aos avanços obtidos no campo da Zootecnia, Piza Júnior (1946) lamentou a ausência de conteúdos sobre anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor nos programas dos cursos primários e secundários. Criticou, ainda, o privilégio do estudo das ciências humanas em detrimento das ciências biológicas nos currículos escolares.

O desprezo pelas ciências biológicas no cenário nacional, de acordo com Piza Júnior (1946), resultava em uma ignorância generalizada sobre o que era, para ele, a única ciência capaz de fornecer as bases para legislar sobre a conduta do homem em sociedade, qual seja, a eugenia. No entendimento do geneticista, sem os requisitos mínimos para a compreensão dos fenômenos da hereditariedade, seria impossível desenvolver a consciência eugênica entre a população brasileira. Em suas palavras: “Conclui-se que a quase totalidade da população letrada de muitos países desconhece o ABC da procriação, como, pois, pensar em Eugenia!” (Piza Júnior, 1946, p. 5).

debates científicos da primeira metade do século XX como pseudocientíficos constitui um perigoso reducionismo (Kühl, 2013, p. 1-3). Essa acepção crítica foi sintetizada por Marcos Nalli, segundo o qual é necessário compreendermos a eugenia como uma ciência que se pretende científica e racional, mesmo que ela formule teorias falsas e epistemologicamente refutadas (Nalli, 2005, p. 152). Finalmente, ressalta-se que a “descientificização” da eugenia foi uma estratégia adotada por muitos “ex-eugenistas” após a Segunda Guerra Mundial, incluindo Piza Júnior, conforme será discutido ao longo do artigo.

No encerramento do artigo, Piza Júnior (1946) propôs que os diversos setores da sociedade incentivassem o ensino das ciências biológicas nas instituições escolares, concebendo-as como elementos imprescindíveis na formação cultural do povo brasileiro. Para tanto, a evolução, a anatomia e a fisiologia humanas deveriam ser conteúdos obrigatórios em todos os cursos, do ensino básico aos cursos superiores, incluindo aqueles voltados para a formação de profissionais especializados. Considerando que o artigo foi publicado em um jornal de circulação local voltado ao público leigo, nota-se a preocupação de Piza Júnior (1946) não apenas com a baixa adesão da população à eugenio, como também sua insistência em procurar fornecer a essa ciência, por intermédio da educação, os fundamentos necessários ao seu desenvolvimento;

Ao longo do texto, verifica-se que além de retomar o argumento exposto no artigo “Um programa para eugenio” (Piza Júnior, 1933b) sobre a inexistência da eugenio no Brasil, Piza Júnior manteve suas ideias racialistas defendidas na década de 1930. Ele assim se expressou:

A humanidade decompõe-se em sociedades; a espécie humana, em raças. [...] A estrutura das raças, sujeita a verdadeiras leis imutáveis, mantém-se indefinidamente, até que o curso natural daquelas mesmas leis venha nela inscrever qualquer modificação, e isso na mais completa independência daquilo que se denomina meio vital. Significando o meio social para a sociedade a mesma coisa que o meio vital para a raça, segue-se que a sociedade, considerada como um organismo, modifica-se de acordo com o meio, enquanto que a raça, considerada também como organismo, modifica-se independentemente dele. No caso das sociedades é o meio que força a modificação; no caso das raças é a modificação que leva à procura de novo meio. As sociedades evoluem rapidamente, podendo de um momento para o outro perder por completo os traços essenciais das primitivas comunhões de que provieram. As raças evoluem lentamente, jamais perdendo as características primaciais das que lhes deram origem (Piza Júnior, 1946, p. 4)

Apesar de não ter sugerido que a miscigenação consistia em uma degeneração biológica, Piza Júnior (1946) explicitou que a preocupação com as transformações ocorridas no interior das raças humanas esteve presente em seu primeiro artigo sobre eugenio publicado após

1945. Pesquisas desenvolvidas até o presente momento, sugerem que este foi o último texto do geneticista a mencionar explicitamente o termo *eugenia*.

Conforme Levine (2017), foi propriamente o Tribunal de Nuremberg, especialmente o julgamento dos médicos iniciado em 1946 e, complementarmente, o Código de Nuremberg - documento que estabeleceu princípios éticos para a experimentação com humanos, divulgado ao fim do julgamento em 1947 - que contribuiu para associar a eugenia ao nazismo e colocou sob suspeita o termo *eugenia*.

Desse modo, na década de 1950, em suas publicações no *Jornal de Agricultura*, Piza Júnior passou a abordar o tema da miscigenação sem relacioná-lo à eugenia, ou escamoteando teses eugênicas em discussões sobre outros assuntos. A primeira estratégia, esteve presente em um discurso sobre a formação da “etnia brasileira” a partir da mistura entre as raças indígena, branca e negra, proferido na ESALQ em 1957 e publicado no ano subsequente (Piza Júnior, 1958; Roitberg, 2023). A segunda estratégia pôde ser identificada em uma homenagem a Carlos Teixeira Mendes (1888-1950), professor da ESALQ que se dedicou ao ensino de genética no Brasil. Nas palavras de Piza Júnior:

Se o homem do campo aprendesse que as plantas têm pai e mãe como ele próprio, e como ele procriam, e que há uma coisa chamada hereditariedade, segundo a qual os atributos, bons ou maus, vão passando de pais a filhos, e que existem meios de orientar os acasalamentos no sentido de propagar as boas qualidades e impedir o desenvolvimento das qualidades indesejáveis! Como tudo seria diferente! (Piza Júnior, 1950, p. 206)

Nota-se que, mesmo sem mencionar o termo *eugenia*, Piza Júnior continuou disseminando suas ideias sobre mistura racial e hereditariiedade por meio de palestras, discursos e publicações na *Rivista de Agricultura* e nos jornais locais. Essas estratégias mais “sutis” de difusão das ideias eugênicas, no entanto, não se fizeram presentes no livro *Aspectos íntimos do Japão*. Contrariamente, a argumentação desenvolvida por Piza Júnior (1953) nessa obra abordou diretamente o problema da miscigenação, retomando argumentos do racismo científico publicados no *Boletim de Eugenia* na década de 1930, conforme será apresentado a seguir.

3 A EUGENIA E MISCEGENAÇÃO EM ASPECTOS ÍNTIMOS DO JAPÃO (1953)

O livro de Piza Júnior (1953) foi publicado pela Empresa Gráfica Editorial Paulista. Sediada em Limeira, município próximo a Piracicaba, a editora pertencia a João de Souza Ferraz (1903-1988), professor de Pedagogia e Psicologia e fundador do jornal *Letras da Província*. Esse periódico, que circulou entre 1948 e 1985, tinha o intuito de divulgar as atividades das Casas de Cultura de Limeira, Jaú e Piracicaba, esta última presidida por Piza Júnior (Melo, 1974, p. 10). Dentre seus mais antigos e ativos colaboradores, destacou-se a figura do conterrâneo Renato Kehl, cujos livros e atividades como eugenista eram frequentemente enaltecididas nas páginas do periódico, mesmo após o seu falecimento em 1974. Não surpreende, pois, que dois anos após o lançamento de *Aspectos íntimos do Japão* de Piza Júnior, a editora limeirense tenha publicado o livro *Filosofia e Bio-Perspectivismo* (1955) de Kehl.

Aspectos íntimos do Japão tem 151 páginas e está organizado em 20 capítulos. Seu texto original foi laureado com o Prêmio Carlos Laet da Academia Brasileira de Letras em 1952, mas sua publicação só ocorreu em 1953. Vendido a cinquenta cruzeiros, a obra se baseia nas observações feitas por Piza Júnior durante sua visita ao Japão no ano de 1935. Na breve apresentação, Piza Júnior (1953) delineou o objetivo de seu trabalho: recorrer à antropologia para compreender o japonês do ponto de vista étnico, e à genética para explicar o que ele poderia acrescentar ao povo brasileiro, na condição de imigrante. Ressalta-se que, na terminologia de Piza Júnior (1953), os “aspectos íntimos” compreendia as características psicológicas do povo japonês.

A viagem ocorreu no período imediato ao auge da imigração japonesa no Brasil, entre os anos de 1933 e 1934 (Saito, 2011, p. 59). Outros brasileiros também fizeram viagens ao Japão no período. Um exemplo é o do médico Arthur Neiva (1880-1943), que fez sua viagem em 1920 a convite do Instituto Kitasato, a pedido do governo japonês e da Companhia de Imigração Japonesa Kaigai Kogyo Kabushiki Kaisha (Ferraz, 2018, p. 97). Essas viagens se davam no contexto das políticas e dos debates sobre imigração japonesa.

O movimento eugenista brasileiro não ficou alheio a esse fluxo migratório. Desde o final da década de 1920, artigos publicados no

Boletim de Eugenia, como “O problemma immigratorio e o futuro do Brasil” de Antônio de Queiroz Telles (1929) e “O japonês e o seu problema” de Francisco José de Oliveira Viana” (1932) alertavam para as consequências raciais e sociais da “invasão amarela”, tais como o risco da formação do que os autores denominavam “quistos” raciais. A Assembleia Nacional Constituinte de 1933 foi dominada por discussões sobre imigração, com ênfase no debate sobre os japoneses. Essa assembleia acabou aprovando um artigo constitucional que, inspirado na Lei de Imigração Johnson-Reed promulgada em 1924 nos Estados Unidos da América, estabeleceu cotas de imigração por país, que restringiam drasticamente a imigração (Geraldo, 2007, p. 18). Desse modo, sob forte influência dos intelectuais eugenistas, com destaque para as emendas antinipônicas propostas pelo médico Miguel de Oliveira Couto (1865-1934), a Constituição Federal de 1934 instituiu restrições à entrada de japoneses no país (Hayashi, 2022, p. 2).

Aspectos íntimos do Japão foi publicado dezoito anos após a viagem de Piza Jr. ao Japão, justamente no ano da primeira grande leva de imigrantes japoneses ao Brasil no período após a Segunda Guerra Mundial (Hayashi, 2022, pp. 8-9). Assim, engavetado por quase duas décadas e lançado em um contexto mais favorável, o livro se concentrou em observações de um viajante sobre a história, a geografia e a cultura locais. Dezoito dos vinte capítulos tratam sobre temas como as vestes, as comidas, as danças, a jardinagem, os cuidados com o corpo e a vida cotidiana dos homens e mulheres no Japão. A preocupação de Piza Júnior (1953) foi, em linhas gerais, retratar fielmente os costumes japoneses no período que antecedeu à Segunda Guerra Mundial.

As observações antropológicas e genéticas anunciadas na apresentação se resumem ao quinto capítulo, intitulado “Um pouco de antropologia”, e ao capítulo final, “Conceitos biológicos sobre a imigração”. O primeiro parágrafo do quinto capítulo consiste em um trecho emblemático, que explicita uma mudança significativa no entendimento do geneticista sobre a questão racial. De acordo com Piza Júnior:

Os conhecimentos de genética que hoje possuímos e que avultam de maneira assombrosa de dia para dia, põe-nos em pé de melhor po-

dermos julgar a tão debatida e controvertida questão das raças humanas. O conceito antropológico de raça é, conforme veremos, totalmente desrido de significação. Não existe raça sem pureza genética e sendo a humanidade impura desde os seus primeiros albores, não mais devemos continuar falando em raças, como até há pouco o fazíamos. (Piza Júnior, 1953, p. 27)

Piza Júnior (1953) procurou mostrar que, desde os hominídeos no período paleolítico, ocorreu a miscigenação. Na contemporaneidade, com o avanço dos meios de transporte e com a facilidade de viajar pelo mundo, seria impossível falar em raças, tampouco em uma suposta pureza. O correto seria considerar que não existem raças, mas sim etnias. Desse modo, menos de dez anos após conceber a humanidade como um complexo formado por diferentes raças, cujas estruturas estariam sujeitas a leis imutáveis (Piza Júnior, 1946), ele passou a considerar que, desde os primórdios, a humanidade é, de fato, mestiça (Piza Júnior, 1953).

Assim, para Piza Júnior, do ponto de vista genético, o que existe não são raças, mas sim mestiços filiados a um número restrito de grandes grupos que teriam o valor de verdadeiras espécies. Por esse motivo, era necessário aceitar a “tendência moderna” que passou a considerar como etnias os agrupamentos mais ou menos heterogêneos até então classificados como raças. Ao final do capítulo, ele fez uma ressalva, alegando que não se tratava somente de uma questão de terminologia; contrariamente, o reconhecimento da humanidade como mestiça seria um passo importante para o combate ao preconceito racial. Em suas palavras:

Entretanto, é bom considerar que na adoção de *etnias* não está uma simples mudança de nomes. Dizer-se que não existem raças humanas e simplesmente etnias, e que essas etnias são exatamente aquilo que antes chamávamos raças, não deve significar apenas que estamos dando um nome novo a uma coisa velha. Não. Dizer-se que a humanidade é constituída por etnias significa muito mais. Equivale a dizer-se que a humanidade é mestiça. E desse modo acabam-se os preconceitos de raça, que tantos males têm causado. (Piza Júnior, 1953, pp. 29-30; ênfase no original)

Este capítulo traz informações relevantes sobre a reconfiguração da eugenia após 1945. A caracterização da humanidade como mestiça, o reconhecimento da impossibilidade da pureza genética e a crítica ao preconceito racial representam significativas inflexões na trajetória de Piza Júnior. Não é demasiado recordar que o ex-diretor do *Boletim de Eugenia* defendeu na década de 1930 que brancos e negros pertenciam a espécies distintas, que a miscigenação levava à degeneração racial, que a união entre brancos e negros era biologicamente antinatural e socialmente repugnante, que os casamentos interraciais deveriam ser proibidos e que era necessário esterilizar os “degenerados” (Piza Júnior, 1933a; Piza Júnior, 1933b).

A análise do texto “Um pouco de antropologia” permite afirmar que Piza Júnior (1953) acompanhou as transformações do conceito de raça ao longo do século XX, que refletiram as mudanças no campo intelectual, tanto nas ciências humanas, quanto nas pesquisas em genética³. No limite, sua ênfase no argumento de que a humanidade é mestiça e sua crítica ao preconceito racial poderiam até mesmo ser consideradas como antagônicas às suas ideias propaladas no *Boletim de Eugenia*. Todavia, o capítulo de encerramento de seu livro, “Conceitos biológicos sobre a imigração”, revelou que essas mudanças não levaram o professor a renunciar às teses do racismo científico, especialmente no que tange à miscigenação entre brancos e negros.

Aprofundando o que foi delineado no capítulo 5, alicerçou a última parte de seu livro sobre a seguinte premissa: era preciso reconhecer que, assim como os demais povos do mundo, o povo brasileiro é um povo mestiço. Refletindo a impossibilidade da existência de raças totalmente puras, a população brasileira era fruto de um intenso e desordenado processo de mistura racial. A partir dessa premissa, Piza Júnior (1953) readaptou dois de seus principais argumentos defendidos na década de 1930: 1º) a impossibilidade da aplicação prática da

³ Pode-se mencionar também o desenvolvimento da biologia experimental, a síntese neodarwiniana, os debates sobre diversidade genética, as pesquisas sobre raça promovidas pela UNESCO, a promoção dos direitos humanos no pós-guerra e as análises críticas ao racismo desenvolvidas por historiadores, sociólogos e antropólogos na segunda metade do século XX. Para uma análise crítica sobre o tema, ver, por exemplo, Maio & Santos, 2018 e Diwan, 2020

eugenia, ao contrário dos conhecimentos zootécnicos; 2º) a falta de uma consciência eugênica entre a população, que resultava em uma mestiçagem despregrada.

Mais do que um mero detalhe, essas duas proposições deram a tônica do último capítulo de *Aspectos íntimos do Japão*. Contudo, ressalta-se que em nenhuma passagem do livro os termos *eugenia* e *consciência eugênica* foram mencionados. Acompanhando o “recurso estratégico” dos “ex-eugenistas” após a Segunda Guerra Mundial, que abordaremos mais adiante, Piza Júnior atualizou sua terminologia, substituindo “consciência eugênica” por “consciência procriacional”, “cruzamentos disgênicos” por “cruzamentos cegos”, “orientação eugênica” por “orientação inteligente” e, principalmente, “eugenia” por “seleção”. Além disso, sua habitual comparação entre o atraso da eugenia e os avanços da zootecnia também esteve presente desde o capítulo 5. Ele comentou:

O mendeliano opera também nos cruzamentos humanos. Já não há mais a menor dúvida. Apenas a verificação dos seus resultados torna-se difícil por depender, no que diz respeito aos caracteres étnicos, de circunstâncias inteiramente fortuitas. Se fosse possível cruzar os homens como cruzamos os ratos, teríamos a verificação imediata e segura. Não podendo, porém o homem influir nas uniões sexuais da sua própria espécie, fica-se à mercê dos casos favoráveis para a apreciação do mendelismo na humanidade. (Piza Júnior, 1953, pp. 35-36)

Essa linha argumentativa foi intensificada no capítulo final, no qual o problema da miscigenação deixou de ser abordado tangencialmente e passou a ocupar o centro do debate. Para o geneticista, nenhuma raça poderia se orgulhar de sua pureza genética, graças à falta de uma orientação racional dos cruzamentos humanos. Do ponto de vista genético, mesmo as raças supostamente “mais puras” poderiam ser consideradas, no máximo, “menos impuras”, em comparação às populações altamente miscigenadas. Piza Júnior comentou:

Se quisermos olhar a questão de um modo geral e procurar, debaixo de um ponto de vista teórico, saber qual o valor do cruzamento das raças da **maneira cega** como se vem processando desde que o homem apareceu sobre a terra, chegaremos à conclusão de que esse cruzamento não tem valor particular algum. O cruzamento dá-se e o resultado será aquele que aparecer, bom ou mau, ao acaso. Nada

permite uma previsão. Tudo se faz às escuras. Porém, mesmo quando se origine um bom produto, que vale isso, se não é possível a sua fixação? Os cruzamentos humanos não são seguidos de uma **seleção** e por conseguinte não tem valor real. Não é possível melhorar uma raça humana pelo cruzamento dessa com uma outra raça, porque o produto melhorado não pode fixar-se. O homem não se reproduz conforme mandam os preceitos da genética e sim de acordo com o seu livre arbítrio. (Piza Júnior 1953, p. 143, sem ênfase no original)

Após procurar explicar a relação entre a inexistência de raças puras e a falta de uma seleção genética, Piza Júnior (1953) finalmente retomou, sem quaisquer metáforas ou termos atenuantes, a sua principal tese disseminada nas páginas do *Boletim de Eugenia*: a condenação da miscigenação entre brancos e negros como uma degeneração racial. Assim, mostrando que seu alinhamento ao racismo científico permaneceu, mesmo passados vinte anos após o fim do periódico que dirigiu ao lado de Kehl e Domingues, Piza Júnior afirmou:

É só pela **seleção** que se pode aproveitar das vantagens de um cruzamento. Fora disso, isto é, sem uma orientação inteligente, o cruzamento é desvantajoso, porquanto o cruzamento significa mistura e mistura tem sido sempre um fator de depreciação dos produtos. Se o mulato é um preto “embranquecido”, é também um branco “enegrecido”. Ele é menos preto que o preto e menos branco que o branco, e portanto, é inferior ao preto sob o ponto de vista preto e ao branco sob o ponto de vista branco. **Melhor seria uma população de dez pretos e dez brancos, do que uma constituída por vinte mulatos.** (Piza Júnior, 1953, p. 144, sem ênfase no original)

Nas últimas páginas do livro, o geneticista ponderou que a miscigenação poderia ser uma grande fonte de progresso, desde que acompanhada de uma rigorosa seleção. Deslocando o debate da miscigenação entre brancos e negros para a miscigenação entre brancos e japoneses, Piza Júnior (1953) considerou que, contrariamente à primeira, esta última não prejudicaria a formação étnica do país. Por esse motivo, a migração, a integração e o cruzamento entre brasileiros e japoneses deveriam ser incentivados, dadas as ótimas características culturais e genéticas desse povo. Ele concluiu:

É preciso arredondar os olhos do japonês, suavizar-lhe as arestas do

zigoma, diluir-lhe o amarelo da pele, aumentar-lhe o comprimento das pernas, sem o que ele não se deixará incorporar à etnia brasileira. E isso só se conseguirá pelos laços do matrimônio. (Piza Júnior, 1953, p. 151)

Com base na pesquisa aqui empreendida, pode-se afirmar que a atuação da Empresa Gráfica Editorial Paulista é significativa para a compreensão da história da eugenio no Brasil após a Segunda Guerra Mundial. Essa editora não apenas publicou os livros de Kehl e Piza Júnior nos anos 1950, como divulgou intensamente a eugenio no jornal *Letras da Província* até a década de 1980. A Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional abriga um volume considerável de artigos sobre eugenio nesse e em outros jornais de menor propagação, que podem ser explorados nas pesquisas sobre a circulação da eugenio na segunda metade do século XX.

Por sua vez, a reorientação da concepção racialista de Piza Júnior na década de 1950 consistiu, na prática, em uma inflexão ambígua e passível de questionamentos. Por que a miscigenação entre brancos e negros foi classificada como uma degeneração, enquanto a mestiçagem entre brancos e japoneses foi considerada como desejável? Por que a mistura com o “tipo étnico” japonês era melhor para a formação da “etnia brasileiana” do que a mistura com o “tipo étnico” negro? Se “[...] não há raças humanas, mas simplesmente mestiços humanos” (Piza Júnior, 1953, p. 151), o que justifica a classificação dos mulatos como mestiços inferiores? Até que novas pesquisas sobre a obra de Piza Júnior sejam desenvolvidas, essas indagações permanecerão em aberto.

Conforme Kühl (2013), a “descientificização” da eugenio foi uma estratégia argumentativa adotada pelos intelectuais eugenistas no contexto de reorientação das pesquisas genéticas após a Segunda Guerra Mundial. Muitos geneticistas que haviam participado ativamente do movimento eugenista renegaram publicamente as teses do racismo científico, classificando-as como arcaicas, pré-científicas, não-científicas ou pseudocientíficas. Entretanto, na prática, muitos desses intelectuais permaneceram fiéis ao determinismo biológico, ao racismo científico e à cruzada contra a “degeneração” racial. Destarte, reiterando a análise de Kühl (2013), a pesquisa documental sobre o

livro *Aspectos íntimos do Japão* confirmou que Piza Júnior (1953) seguiu à risca a cartilha dos geneticistas “ex-eugenistas” no contexto pós-1945.

Finalmente, conclui-se que a inflexão ambígua de Piza Júnior (1953) pode trazer novos elementos para as pesquisas sobre eugenio, raça e miscigenação. Por um lado, o reconhecimento da humanidade como mestiça e o argumento da inexistência de raças puras compreendem profundas rupturas na trajetória do geneticista, especialmente em comparação às suas teses da década de 1930. Por outro lado, sua insistência na ideia de que o cruzamento entre brancos e negros gerava mulatos geneticamente inferiores representa a maior permanência da eugenia em sua obra. Por esse motivo, *Aspectos íntimos do Japão* é de grande relevância para compreender a obra de Piza Júnior e, em um plano mais amplo, as transformações na história da eugenio no Brasil.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor (Guilherme Prado Roitberg) agradece à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ (Programa Pós-Doutorado Nota 10, processo nº 200.197/2024) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Programa Pós-Doutorado Júnior, processo nº 168932/2023-7). O segundo autor (Robert Wegner) agradece à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ (Programa Cientista do Nosso Estado, SEI - 260003/000434/2023) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Bolsa de Produtividade em Pesquisa, processo nº 312704/2022-4). Por fim, os autores agradecem ao grupo de pesquisa "História da Genética e de seus impactos: raça, racismo e população no Brasil" (COC/Fiocruz) pelos diálogos que fortaleceram esta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, Mark (ed.). *The welborn science. Eugenics in Germany, France, Brazil, and Russia*. New York: Oxford University Press, 1990.
- ARAÚJO, Aldo Mellender de; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. A teoria cromossômica da herança e a teoria do plastinema de Toledo Piza Jr.: um confronto esquecido. *Filosofia e História da Biologia*, 3: 1-19, 2008. Disponível em: <https://www.abfhib.org/FHB/FHB-03/FHB-v03-01-Aldo-Araujo-Lilian-Martins.pdf>. Acesso em: 5 out. 2024.
- BLACK, Edwin. *War against the weak: eugenics and America's campaign to create a master race*. 2 ed. Washington: Dialog Press, 2012.
- CARVALHO, Leonardo Dallacqua de; SOUZA, Vanderlei Sebastião de. Continuidades e rupturas na história da eugenia: uma análise a partir das publicações de Renato Kehl no Pós-Segunda Guerra Mundial. *Perspectiva*, 35: 887-910, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2017v35n3p887/pdf>. Acesso em: 5 out. 2024.
- ARAÚJO, Cícero Romão Rezende de. *Ciência e interesse na cosmogonia de Descartes*. Campinas, 1989. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas.
- DIWAN, Pietra Stefania. *Entre Dédalo e Ícaro: cosmismo, eugenética na invenção do transhumanismo norte-americano (1939-2009)*. São Paulo, 2020. Tese (Doutorado em História), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/24029>. Acesso em: 5 out. 2024.
- DIWAN, Pietra Stefania; TURDA, Marius. Desafiando os cânones nacionais: novas perspectivas e as possibilidades de um futuro antiugênico. *Revista Brasileira de História*, 43 (94): 65-74, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-93472023v43n94-05>
- FERRAZ, Ofélia Pereira. *Arthur Neiva e o debate sobre a modernização do Brasil: integração, raça e nação (1910-1922)*. Niterói, 2018. Dissertação (Mestrado em História), Universidade Salgado de Oliveira.

- Disponível em: <https://ppghistoria.universo.edu.br/wp-content/uploads/2018/05/2018-OF%C3%89LIA-PEREIRA-FERRAZ.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2025.
- FOUCAULT, Michel. *Em defesa da sociedade – Curso no Collège de France (1975- 1976)*. Trad. Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- GALTON, *Essay in Eugenics*. London: The Eugenics Society, 1909.
- GERALDO, E. Endrica. *O “perigo alienígena”: política imigratória e pensamento racial no governo Vargas (1930-1945)*. Campinas, 2007. Tese (Doutorado em História); Departamento de História. Universidade Estadual de Campinas).
- HABIB, Paula Arantes Botelho Briglia. *Agricultura e biologia na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ): os estudos de genética nas trajetórias de Carlos Teixeira Mendes, Octávio Domingues e Salvador de Toledo Piza Júnior (1917-1937)*. Rio de Janeiro, 2010. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde), Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: http://www.pphcs.coc.fiocruz.br/images/teses/tese_paulahabib.pdf. Acesso em: 5 out. 2024
- HABIB, Paula Arantes Botelho Briglia; WEGNER, De plantas y hombres: cómo los genetistas se vincularon a la eugenésia en Brasil (un estudio de caso, 1929–1933). *Asclepio*, 66 (2): 1-14, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vh/a/M5wjvmdn4QYV9Y9t9JL3bhx/?lang=pt>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- HAYASHI, Bruno Naomassa. Metamorfoses do amarelo: a imigração japonesa do “perigo amarelo” à “democracia racial”. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 37 (108): 1-18, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/rwcjGxPCjyMvdTxyPbdrRxG/?format=pdf>. Acesso em: 5 out. 2024.
- KEVLES, Daniel J. *In the name of eugenics: genetics and the uses of human heredity*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1986.
- KRUG, Carlos Arnaldo. *Genética no Brasil. Atas do Primeiro Simpósio Sul-Americano de Genética*. São Paulo: USP, 1961.
- KÜHL, Stefan. *For the betterment of the race: the rise and fall of the international movement for eugenics and racial hygiene*. New York: Palgrave Ma-

cmillan, 2013.

LÉO NETO, Nivaldo Aureliano. Divulgação e educação científica racista no Boletim de Eugenia (1929-1933): uma análise crítica com vistas a contribuir para uma educação em ciências contemporânea. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 21: 1-31, 2021. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u351381>

LEVINE, Philippa. *Eugenics: a very short introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2017.

MAIO, Marcos Chor; SANTOS, Ricardo Ventura (orgs.) *Raça, ciência e sociedade*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2018.

MELO, Virginius da Gama e. Letras da Província. *Letras da Província*, 26 (184): 10, 1974.

NALLI, Renato Kehl. *Teoria e Pesquisa*, 1 (47): 119-156, 2005. Disponível em: <https://www.teoriaepesquisa.ufscar.br/index.php/tp/article/view/47/40>. Acesso em: 23 mar. 2025.

PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. Anotações à margem das ‘Ligações de Eugenia’ do Dr. Renato Kehl. *Revista de Agricultura*, 5 (1-2): 46-49, 1930 (a). Disponível em: <https://www.revistadeagricultura.org.br/index.php/revistadeagricultura/article/view/3513>. Acesso em: 5 out. 2024 V

PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. *Localização dos factores na linina nuclear como base de uma nova teoria sobre a hereditariedade*. Piracicaba: ESALQ, 1930 (b).

PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. A hereditariedade da cor da pele no casamento branco-preto. *Boletim de Eugenia*, 4 (39): 62, 1932 (a). Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/159808/per159808_1932_00039.pdf. Acesso em: 5 out. 2024.

PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. O casamento do branco com o preto à luz da Biologia. *Boletim de Eugenia*, 4 (38): 30-37, 1932b. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/159808/per159808_1932_00038.pdf. Acesso em: 5 out. 2024.

PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. O que pode resultar do casamento entre branco e preto. *Boletim de Eugenia*, 4 (37): 9-11, 1932c.

- Disponível em:
http://memoria.bn.br/pdf/159808/per159808_1932_00037.pdf.
Acesso em: 5 out. 2024
- PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. A hereditariedade da cor da pele no casamento branco-preto (conclusão). *Boletim de Eugenia*, 5 (41): 5-12, 1933 (a). Disponível em:
http://memoria.bn.br/pdf/159808/per159808_1932_00041.pdf.
Acesso em: 5 out. 2024.
- PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. Um programa para a Eugenia. *Boletim de Eugenia*, 5 (42): 16-17, 1933 (b). Disponível em:
http://memoria.bn.br/pdf/159808/per159808_1932_00042.pdf.
Acesso em: 5 out. 2024.
- PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. Considerações em torno da Eugenia e da organização social. *Jornal de Piracicaba*, Piracicaba, 4 ago. 1946.
- PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. *Aspectos íntimos do Japão*. Limeira: Empresa Gráfica Editorial Paulista, 1953.
- PIZA JÚNIOR, Salvador de Toledo. Carlos Teixeira Mendes nasceu para a agricultura, viveu pela agricultura e morreu na agricultura. *Revista de Agricultura*, 25 (7-8): 205-212, 1950. Disponível em:
<https://www.revistadeagricultura.org.br/index.php/revistadeagricultura/article/view/2895>. Acesso em: 5 out. 2024.
- PIZA Júnior, Salvador de. Aspectos íntimos do Japão. Completar a ref. 1953a.
- PIZA Júnior, Salvador Toledo de. Assimilação dos japoneses no Brasil. *Letras da Província*, 5 (54-55), p. 5, jun.-jul. 1953b.
- ROITBERG, Guilherme Prado. Entre a divulgação científica e a eugenística tardia: rupturas e permanências na trajetória intelectual de Salvador de Toledo Piza Jr., 1898-1988. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 30 (2): 1-20, 2023. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/9KSxvfKskRZ6ptXKPPK7Kqh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 dez 2025
- SAITO, Cecilia Noriko Ito. O imigrante e a imigração japonesa no Brasil e no estado de Goiás. *Revista UFG*, 13 (10): 57-61, 2011. Disponível em:
<https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48358>. Acesso em: 05 out. 2024.

- SOUZA, Vanderlei Sebastião de. *Renato Kehl e a eugenio no Brasil: ciência, raça e nação no período entreguerras*. Guarapava: Editora Unicentro, 2019.
- SOUZA, Vanderlei Sebastião de; WEGNER, Robert. História da eugenio: contextos, temas e perspectivas históricas. Pp. 328-355, in: TEIXEIRA, Luiz Antônio; PIMENTA, Tânia Salgado; HOCHMAN, Gilberto. (orgs.). *História da Saúde no Brasil*. São Paulo: Hucitec, 2018
- STEPAN, Nancy Leys. *The hour of eugenics. Race, gender, and nation in Latin America*. Ithaca and London: Cornell University Press, 1996.
- STERN, Alexandra Minna. *Eugenic nation: faults and frontiers of better breeding in modern America*. Berkeley and London: University of California Press, 2005.
- TELLES, Antônio de Queiroz. O problema imigratorio e o futuro do Brasil. *Boletim de Eugenia*, 1 (11): 5, 1929. Disponível em: <https://hemerotecadigital.bn.br/acervo-digital/Boletim-de-Eugenio/159808>. Acesso em: 5 out. 2024.
- VIANA, Francisco José de Oliveira. O japonês e o seu problema. *Boletim de Eugenia*, 4 (38): 43-45, 1932. Disponível em: <https://hemerotecadigital.bn.br/acervodigital/Boletim-de-Eugenio/159808>. Acesso em: 5 out. 2024.
- WEGNER, Robert. Dois geneticistas e a miscigenação: Octavio Domingues e Salvador de Toledo Piza no movimento eugenista brasileiro (1929-1933). *Varia Historia*, 33 (61): 79-107, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vh/a/M5wjvmdn4QYV9Y9t9JL3bhx/?lang=pt>. Acesso em: 8 dez.2025.

Data de submissão: 09/12/2024.

Aprovado para publicação: 23/03/2025.

A invenção do sujeito biológico e o governamento da vida: (ainda) as reflexões de Giorgio Agamben sobre a pandemia de SARS-CoV-2

José Luís Ferraro *

Resumo: Este artigo se situa entre a filosofia política e a filosofia da biologia ao problematizar as reflexões do filósofo Giorgio Agamben sobre a pandemia de SARS-CoV-2. Ao promover o debate biopolítico, Agamben reafirma o argumento da politicização pandêmica sob o paradoxo da insegurança apoiado em uma racionalidade biológica e observado na organização daquilo que o autor denominou *estado securitário*. Para tanto, serve-se de Michel Foucault ao explorar questões relacionadas à emergência de um *saber-bios* necessário ao exercício de um *poder-bios* (*biopoder*). Por fim, especula sobre a constituição do *sujeito biológico* como um modo de subjetivação securitária como resposta à crítica de Agamben à passividade dos indivíduos em face à aceitação pacífica de um governo de exceção durante a pandemia, motivando a escolha da população pela *vida biológica* em detrimento das demais formas de vida

Palavras-chave: Governamentalidade biopolítica. Governamentalidade da vida. Giorgio Agamben.

The invention of the biological subject and the government of life: (still) Giorgio Agamben's reflections on the SARS-CoV-2 pandemic

Abstract: This article is situated at the intersection of political philosophy and the philosophy of biology, as it problematises philosopher Giorgio Agamben's reflections on the SARS-CoV-2 pandemic. By fostering the biopolitical debate, it reaffirms Agamben's argument regarding the politicisation of the pandemic under the paradox of (in)security, grounded in biological rationality and manifested in the organisation the author termed the

* Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Escola de Humanidades, Programa de Pós-Graduação em Educação. Avenida Ipiranga 6681, Prédio 8, 4º andar, Bairro Partenon, Porto Alegre, RS. CEP: 90619-900. E-mail: jose.luis@pucrs.br

security state. To this end, it draws on Michel Foucault to explore issues related to the emergence of a *bios-based knowledge* necessary for the exercise of a *bios-centred power* (biopower). Finally, it speculates on the constitution of the biological subject as a mode of securitarian subjectivation, as a response to Agamben's critique of the passivity of individuals in the face of the peaceful acceptance of a state of exception during the pandemic, one that led the population to prioritise biological life over other forms of life.

Keywords: Biopolitical governmentality. Governmentality of life. Giorgio Agamben.

1 À GUIA DE INTRODUÇÃO

Ao propor uma problematização filosófica em torno da pandemia de SARS-CoV-2 a partir do posicionamento do filósofo italiano Giorgio Agamben, este trabalho se insere na interface do debate entre a filosofia política e a filosofia da biologia aportando, para tanto, contribuições de Michel Foucault com foco na emergência do sujeito biológico; bem como sua centralidade no debate biopolítico ao constituir-se como objeto para o exercício do governo da vida.

Do ponto de vista metodológico, o presente texto configura-se como uma pesquisa teórico-conceitual de abordagem qualitativa, fundamentada em uma análise crítico-discursiva inspirada pela perspectiva genealógica foucaultiana. Logo, examina as condições históricas, epistemológicas e políticas que possibilitaram a constituição do sujeito biológico; peça-chave da governamentalidade biopolítica. Trata-se, portanto, de um ensaio filosófico que mobiliza categorias como biopoder, governamentalidade biopolítica, e *estado de exceção* para refletir sobre os efeitos biopolíticos da pandemia de SARS-CoV-2.

Em um primeiro momento, investiga, com base em Michel Foucault, a transição entre a história natural e biologia como saber fundado na organização da vida na transição da episteme clássica para a episteme moderna; culminando na constituição da vida como objeto da biologia. Na sequência, analisa a invenção do sujeito biológico como efeito do *saber-poder bios* e razão de Estado, inserindo-se no interior de uma racionalidade biológica que anima e sustenta a governamentalidade biopolítica.

Por fim, a partir das reflexões de Giorgio Agamben sobre a pandemia, especialmente sua crítica ao *estado de exceção* e à supervalorização da vida biológica em detrimento das demais formas de vida (soci-

al, cultural, política, religiosa, etc.), refletindo sobre os riscos de uma subjetivação securitária mediada por uma espécie de instrumentalização do discurso científico e pela estratégia de gestão do medo.

O percurso teórico articula, assim, *saber-bios* e *poder-bios* para pensar a pandemia como fenômeno biopolítico e interpelar seus efeitos sobre as formas contemporâneas de subjetivação – debate que serve como forma de registro e contribuição no âmbito da história e da filosofia da biologia

2 DOS VIVOS À VIDA: DA HISTÓRIA NATURAL Á BIOLOGIA – A EMERGÊNCIA DO FATOR BIOLÓGICO

Em *As palavras e as coisas*, livro publicado originalmente em 1966 pelo filósofo francês Michel Foucault, nos deparamos com aquilo que foi por ele referido como sendo uma “arqueologia das ciências humanas” – e que também corresponde ao subtítulo da obra (Foucault, [1966], 1995). Para o autor, foi na transição entre as épocas clássica e moderna (e suas distintas epistemes) que puderam ser percebidas e reunidas as condições de possibilidade para a emergência das Humanidades: uma área do conhecimento que elegeu como objeto o ser humano; uma invenção constituída a partir de um estatuto epistemológico que congrega uma série de discursos que no apagar das luzes do século XVIII passaram a vigorar na medida em que construíram um domínio de saber sobre o homem.

De acordo com Foucault, que até aquele momento – mesmo com a emergência das ciências humanas – ainda era impossível fazer referência à vida. O que, até então, a história natural nos permitia ver e denominar – ou seja, aquilo que passava sob o crivo de sua análise – consistia tão somente na percepção dos seres vivos como *modos de existência* que, desde a idade clássica – e em sua diversidade que já podia ser percebida – se constituíam como objetos deste domínio deste saber que reconstituía a história da natureza a partir da expressão destas formas de vida singulares (Foucault, 1995).

Assim, Foucault se debruça sobre a análise das condições de possibilidade para uma história da natureza. Uma história que, por sua vez, só foi possível porque, segundo ele, o mecanicismo que imperava não era suficiente para explicar o que se convencionou chamar de

natureza em toda sua complexidade e potência. Logo, a história natural surgiu como desdobramento da impossibilidade mecanicista de promover uma espécie de redução da natureza (de toda sua riqueza e diversidade) às leis da física: às formas simplificadas típicas de uma analítica meramente cartesiana (Foucault, [1966], 1995) – o que não significa que a história natural tenha rechaçado ou abdicado de servir-se de ferramentas cartesianas para sua constituição analítico-metodológica.

Logo, para além da *mensuração* e do *cálculo*, da *demonstração* e da *explicação*, foi adicionada a *descrição*. Afinal, se toda história consiste na descrição de acontecimentos, a da rede semântica que envolvia o ser vivo consistia em operar entre a *observação* (o que se vê), o *documento* (o que se transmite daquilo que se vê) e a *fábula* (o que os outros imaginam a partir do que foi transmitido) (Foucault, [1966], 1995). É nesse sentido que entre os séculos XVI e XVII a história natural era aquilo que se podia contar sobre um determinado modo de existência, ou seja: sobre um ser vivo em sua conexão com a natureza; momento em que às ações que pautavam seus modos de vida, sua etologia se buscava atribuir algum sentido associado às formas de produção de alguma identificação/identidade.

No entanto, a emergência da história natural opera um certo apagamento na rede semântica pré-existente que ligava os seres vivos à natureza. Trata-se do apagamento de certas palavras cujo espaço deverá ser reconstituído pela própria linguagem, ou seja, por formas de representação na produção de uma nova/outra semântica associada a uma nova ordem discursiva e, portanto, normativa que começa a se estabelecer. É esta distância aberta entre as palavras e as coisas que faz a história natural ser a possibilidade que se antecipa ao ato de nomear, investindo – antes – no fazer ver e que dá sentido à existência. Primeiro se trata de dar visibilidade ao objeto, neste caso, às formas vivas, para depois nomeá-las (Foucault, [1966], 1995). É depois de ver e nomear que os vivos – estes modos de existência – se convertem em elementos úteis ao desejo de um saber que se assumirá biológico.

O movimento da história natural consistiu na inserção das formas de vida no campo da representação e, portanto, da linguagem. Se na natureza as coisas estão apartadas da linguagem, se há evidenciada

esta lacuna, é ela que será preenchida por um saber que se destina a produzir conhecimento sobre as formas de vida – anteriormente mudas por uma espécie de distração/desatenção ocasionada pela busca incessante de condições universais que carregavam as formas de conhecer na antiguidade clássica (Foucault, [1966], 1995).

A ideia de universalidade se enfraquece frente a diversidade. O *ver* que precede o *nomear* permite com que a superfície, a estrutura, se estabeleça como fator da *diferença*, mas que naquele momento é entendida como elemento da *identidade*. A invenção do microscópio, por exemplo, teria sido a chave para a mudança da relação dos indivíduos com o mundo (Foucault, [1966], 1995) – afinal, possibilitou que novos/outros modos de existência com novas/outras formas e hábitos fossem descobertos.

A história natural ganhou força apegando-se à ideia de *estrutura*, elemento capaz de subverter a lógica da totalidade a partir da emergência da perspectiva da análise do *caráter* como orientador da criação de um sistema de *identidades* e *diferenças* ao designar seres vivos que passavam a ser descritos e incorporar um quadro geral das formas de vida. A ideia de organização de *sistema* (sempre arbitrário, considerando que a produção da identificação depende da eleição de um *caráter*) e o surgimento do *método* atuando na ordenação das diferenças a partir de categorias invariavelmente anacrônicas (pois, sempre *a priori*), autorizaram a percepção das marcas ou brasões (sinais de identificação como insígnias) que os seres vivos, agora agrupados, trazem consigo (Foucault, [1966], 1995).

Assim, *identidade* e *diferença* emergem como elementos importantes. A primeira como marca, mas que se define pelo resíduo da segunda. Logo, qualquer modo de existência só existe na medida daquilo em que se distingue dos demais (Foucault, [1966], 1995). Um animal é aquilo que os outros não são. Uma planta é aquilo que as outras não são. Este é o jogo das diferenças que define a identidade: entre o *monstro* (a teratogênese ou a simples modificação estrutural – fulcro dos processos de especiação) e o *fóssil*, tem-se, respectivamente, o que o ser vivo poderá devir e o que deixou de subsistir como marca de um trajeto percorrido até um dado momento pela própria natureza (Foucault, [1966], 1995).

Assim, segundo Foucault, não há como dissociar a história natural

de uma dimensão ou de uma teoria da linguagem. Foucault a considera como o *a priori* histórico da biologia, pelo fato de ter fundado a percepção sobre os gêneros, a necessidade de compreensão de elementos que estabilizam as espécies e de sua própria reprodução e hereditariedade, ao se ocupar da transmissão de fatores (hoje referidos como genes) às gerações subsequentes. É isto que faz do naturalista, segundo Foucault, o homem do visível (Foucault, [1966], 1995).

De acordo com Foucault, será a partir de Georges Cuvier (1769-1832) que a história natural, definitivamente, começa a assumir seu papel de antessala da biologia fazendo surgir a vida como categoria de classificação limitada por um discurso biológico. Será Cuvier o responsável pela inserção do fator biológico na ordem de uma epistemologia que em sua normatividade enunciativa se (re)produz como o sustentáculo de uma vida comum, mesmo que, inicialmente, com limites ainda imprecisos (Foucault, [1966], 1995).

3 A INVENÇÃO DO SUJEITO BIOLÓGICO: DA TRANSFORMAÇÃO CUVIER À RAZÃO DE ESTADO ENTRE BIOLOGIA E BIOPOLÍTICA

A partir da emergência de uma discursividade que tem em seu epicentro uma vida comum, somos convidados a refletir sobre formas em como nos encontramos implicados em uma espécie de governoamento que se impõe sobre os vivos. Trata-se da biopolítica: o exercício do biopoder sobre um grupo de seres vivos tomados como *população*, com vistas a potencializar suas próprias vidas (Foucault, 2008a; 2008b). Assim, a biopolítica trata do governo dos vivos, em uma relação entre governantes e governados que sob uma lógica de *condição de condutas* depende da biologia como saber sobre a vida, pois se trata, em alguma medida, de um poder sobre a vida.

Tanto Foucault, quanto Giorgio Agamben, entre outros filósofos escreveram sobre o tema. A principal distinção da análise biopolítica de Foucault e Agamben se encontra em suas distintas percepções em torno da soberania que se exerce na relação de governo. Se para Foucault, tal relação se dissipa em direção cada vez mais a implementação de políticas de menos força e mais cuidado, para Agamben a soberania é elemento intrínseco ao poder político e naturalizada como for-

ma de intervenção do governante, principalmente em regimes de exceção (Ferraro, 2020) – como nos atuais Estados securitários – onde o racismo de Estado atua escolhendo quem será exposto à violência ou, até mesmo, à morte: ou seja, quem correrá risco de vida.

Há uma distinção quando se pensar a vida em suas diferentes dimensões ou esferas: pública e privada. Os gregos costumavam a referir-se a elas como sendo de responsabilidade política e doméstica, respectivamente, recuperando a obra de Xenofonte¹ (1999) ao distinguir *oἶκος* e *οἰκία*. O primeiro (*oἶκος*) como significado de casa ou residência e o segundo (*οἰκία*), em sentido expandido, fazendo alusão à propriedade. Esta é a marca da existência de uma vida que diz respeito tanto à *pόlis*, quanto a um contexto privado e, portanto, individual.

A vida na *pόlis* consiste na vida *bios*, enquanto a vida privada, particular – podendo ser entendida como aquela que se refere à dimensão fisiológica, traço comum entre todos os seres vivos; questão de (e para) sua sobrevivência – foi denominada *zōé*. Assim, enquanto a *bios* dava sentido à afirmação aristotélica de que o homem é um *zoon politikon* (Aristóteles, 1998), a *zōé* compreendia uma condição que não necessariamente garantia a existência, pois era a *bios* a vida reafirmada pelo direito, enquanto *zōé* a sobrevida – que, por si, relegava os indivíduos a um “simples” plano de existência, há uma condição sem voz, em um movimento de constante busca por reafirmação política.

Isso implica considerar a *bios* como instituinte de um *ser* ou *sujeito político* e a *zōé* como a que institui um *ser* ou *indivíduo* que ganha *status de sujeito biológico* por compartilhar características comuns associadas à dimensão biológica. Respectivamente, falamos em existência política e existência biológica (de um ser individualizado, mas não necessariamente dotado de direitos) dimensionando, assim, uma normatividade de que acaba por condicionar um *dentro* e um *fora* da política – ou melhor seria do discurso político – na medida em que Agamben (2002; 2004) evidencia uma cisão entre vida *bios* e vida *zōé*.

É pela figura do *Homo sacer*² e pelo conceito de *vida nua* que o filó-

¹ Filósofo ateniense, discípulo de Sócrates, que viveu entre 431 a.C. e 354 a.C.

² *Homo sacer* significa “homem sagrado”. Na Roma Antiga, quem ameaçava a denominada *Pax Deorum*, que consistia em um pacto entre os deuses e a humanidade, perdia seus direitos políticos. Assim, tornava-se “sagrado”, estando seu destino

sofo italiano tece sua teoria que revela a complexidade da trama das relações entre soberania, direito e política. Excluído do direito romano, o *Homo sacer* é assim defenestrado da vida política (*bios*). Ao perder seus direitos, lhe resta apenas sua condição biológica, sua *vida nua*. Tem-se assim, a vida em sua condição dessacralizada; uma vida que se converte em uma vida matável, desprovida de qualquer proteção do Estado. Sua condição o coloca em uma zona de indistinção em relação até mesmo ao ordenamento jurídico vigente, expondo-o ao poder soberano que pode dispor sobre sua vida e sua morte: uma vida sem valor político ou ético (Agamben, 2002; 2004; 2008).

A exposição da *vida nua* à violência produz em muitos casos a falta de punição, devido a cisão entre *bios* e *zōé*, considerando a ausência de tutela jurídica do *Homo sacer*, por encontrar-se fora do ordenamento jurídico; logo, fora da linguagem (*zōé*). Diferentemente do soberano, autoridade que está ao mesmo tempo fora, mas que, por estar acima, é quem determina a linguagem (*bios*): neste caso, faz as leis (Agamben, 2002; 2004; 2008).

Destaca-se o debate em torno da perspectiva ou noção de vida, que mais tarde se descentrará para a necessidade de um conceito de vida que na verdade será dado a partir de uma normatividade produzida por um *discurso sobre a vida* (Ferraro, 2010; 2019). Opera-se assim, inicialmente, a constituição de um sujeito biológico amparado na emergência da biologia como extensão – não como substituição – da história natural, movimento destacado por Foucault ([1966]; 1995) como tendo a participação de Georges Cuvier a partir do que denominou de *transformação Cuvier*.

Cuvier destacou-se por suas contribuições à anatomia comparada tendo como objetivo descrever as leis que regem o funcionamento dos seres vivos. Assim, investigou não apenas fósseis, mas também a anatomia dos seres vivos, atribuindo aos órgãos diferentes funções.

Na segunda metade do século XVIII a vida é entendida como um

estava consagrado aos deuses; e a partir daquele momento, abandonado a sua própria sorte. Tratava-se, agora, de uma vida sem valor a mercê da vingança divina. Uma *vida nua* que se viesse a ser assassinada, seu(s) algoz(es) não sofreria(m) nenhuma punição, pois desprovida de direitos, não gozava das benesses do direito à cidadania, da tutela jurídico-política estatal.

conjunto de caracteres organizados hierarquicamente. Logo, a subordinação percebida por Cuvier se traduz em uma proposição de vida que procura interligar esses caracteres que conferem a um ser as suas funções vitais. É a partir deste ponto da história que o ser vivo não só aparece definido com aquele que é capaz de morrer pela cessação das atividades vitais como a vida é compreendida como um conjunto de caracteres que mantém funções capazes de fazer com que um ser resista à morte (Foucault, [1966], 1995).

É Cuvier, segundo Foucault, que inaugura este indivíduo como objeto da biologia: um ser vivo capaz de morrer; inserido em uma dimensão anátomo-fisiológica e animado por funções que não só permitem, mas determinam a sua existência (Foucault, [1966], 1995).

Foucault ([1966], 1995) procura mostrar como da história natural à biologia, avançamos ao recorrermos à taxonomia, mas também à análise interna dos seres vivos – o que rendeu uma analítica anátomo-funcional do ser vivo em suas relações constitutivas ou reguladoras com o meio. No entanto, haverá ainda o descentramento da espécie para o corpo-espécie, do indivíduo à população; deslocamento que se materializa como marco definitivo para que a biologia seja chancelada como um saber sobre a vida à luz da episteme moderna – das regras históricas de constituição deste outro e emergente domínio de saber. Será a população que permitirá a passagem da história natural à biologia (Foucault, 2008a).

A biologia servirá como fundamento da biopolítica, que se constitui a partir do exercício de um *poder* sobre a vida (biopoder). Logo, tem-se a população como alvo de não só de um *saber-bios*, mas de um *poder-bios* – considerando que a ideia de uma governamentalidade biopolítica consiste em fazer da população o alvo da condução (Foucault, 2008a; 2008b).

Trata-se, assim, da gestão das condutas, da inserção da população em um cálculo de risco, dentro de uma lógica ou racionalidade atuarial. Uma população como um conjunto de seres vivos inserido em uma série de estratégias de governoamento; movimento que já começa a acontecer desde o momento em que Carl von Linné (1707-1778) decretou o ser humano uma espécie, elevando-o a tal categoria taxonômica que passou a ser inserida em diferentes posições em um jogo de poder naturalístico-biológico (Foucault, [1966], 1995).

A biopolítica, ao tomar a população como seu objeto, se preocupa com a gestão dos riscos exercida por meio dos *dispositivos de segurança*³ (Foucault, 2008a). Logo, potencializar as formas de vida, seu bem-estar, sua felicidade, passa a ser papel não mais do soberano que nada mais entendia que a existência da vida nua sobre o território, mas do governante cujo imperativo agora é *fazer viver!* (Foucault, 2001; 2008a; Agamben, 2002; 2004).

Esta nova relação dos governantes com seus governados emerge a partir de vários tratados políticos que versam sobre a *arte de governar*, principalmente a partir do século XVI. Em sua obra, para empreender a problematização biopolítica, Foucault destaca *O Príncipe*, de Maquiavel. No intuito de que a população possa endossar o governo do Príncipe, ou seja, na busca de estabelecer uma relação positiva entre governante e governados, Maquiavel evidencia que a questão biopolítica se coloca mais pelo governo e menos pela soberania, ou seja pela força.

Considerado que o território é herdado, comprado ou conquistado – não havendo uma relação orgânica ou natural entre o governante e o território – o exercício da soberania e não de um governante que olhe para os problemas da população colocaria sempre em risco a posição do monarca (Foucault, 2008a). Agamben (2002; 2004; 2008) concorda, ao assumir que poder soberano produz nada além do que a vida nua e a crença em um poder ilimitado, com políticas de exceção e exposição dos corpos à violência que, neste caso, que seria normalizada por ser intrínseca às tecnologias do poder soberano.

O fato é que partir da emergência da biopolítica e da ideia de população pode ser percebido uma espécie de descentramento dos mecanismos disciplinares que visavam a correção dos corpos, dos gestos e dos comportamentos para os dispositivos de segurança e suas tecnologias específicas que se aplicam a outro corpo, não individual, mas

³ A ideia de dispositivos de segurança implica em uma série de arranjos úteis à manutenção, regulação e controle social; elementos que se desdobram sobre a população garantindo sua estabilidade, mitigando riscos e incertezas a partir de seus gerenciamentos. Assim, a ideia de segurança sugere a gestão dos riscos, mantendo certos acontecimentos considerados indesejáveis no interior de limites considerados aceitáveis por meio do uso de tecnologias de vigilância; bem como ocorre nas sociedades de controle (Foucault, 2008a)

a população agora compreendida como corpo-social ou corpo-espécie (Foucault, 2008a). Do disciplinamento à governamentalidade biopolítica o corpo em sua condição anátomo-fisiológica deixa de se tornar alvo do exercício do poder disciplinar para que o biopoder se exerça não sobre um território, mas sobre uma população capaz de se deslocar: é nestes termos que a ideia de distribuição encontrada no interior do disciplinamento cede espaço para a perspectiva de organização da boa circulação inerente às formas de governamento biopolítico (Foucault, 1999; 2008a).

Logo, governar consiste em garantir como pessoas e coisas circulam pelo território (Foucault, 2008a). É nesse sentido que não só a estatística, etimologicamente como a ciência que se refere as coisas do Estado, mas a vigilância, passam a imperar, havendo a necessidade da organização de um *Polizeistaat* (estado de polícia) e de uma *Polizeinvisenschaft* (ciência policial) para que se possa ao mesmo tempo controlar e garantir a efetividade de modos de circulação desejados, normalizados (Foucault, 2008a).

Fala-se, então, em uma racionalidade estatal ou em uma razão de Estado. Uma organização que visa assegurar a integridade estatal, pois justifica e suas ações na manutenção deste: sempre em nome da segurança, sempre pelo bem da população (Foucault, 2008a). A razão de Estado, ao dirigir formas de governamento e práticas específicas de controle a ela vinculadas, influencia a tomada de decisão de quem governa de modo que o sujeito ativo do governo coloca o Estado não apenas como meio, mas também como fim.

É comum a associação das práticas da governamentalidade moderna com a emergência do liberalismo, principalmente quando se conecta a ideia de gestão de risco como meio para sua mitigação típica de um Estado governamentalizado que aposta em estratégias de controle para manutenção daquilo que entende como segurança. Assim, a segurança não está associada com a possibilidade de pôr um fim à criminalidade, ao desvio ou a um acontecimento indesejável de qualquer natureza (como a própria possibilidade de contágio que pode desencadear uma epidemia ou uma pandemia, por exemplo), mas calcular uma incidência desejável ou tolerável de ocorrências esforçando-se para mantê-las neste intervalo considerado aceitável, limítrofe (Foucault, 2008a).

É assim, conforme Foucault, que a biologia se conecta à biopolítica; e a biopolítica, por sua vez, à gestão da própria vida. O conhecimento biológico se torna a matriz para a produção de uma série de saberes biológicos que servem ao exercício do biopoder – exercido pelo Estado por meio de diferentes dispositivos e tecnologias sobre os cidadãos; logo, sobre uma população (Foucault, 2008a). É assim que o discurso sobre a vida foi sendo produzido a partir do trinômio saber-poder-ética e que no interior desta triangulação fez emergir o sujeito biológico; subjetivado a partir de práticas orientadas seja pelo *saber-bios* (a biologia), quanto por um *poder-bios* (a biopolítica).

É nesse sentido que devemos atentar para algumas questões: (I) O que teria permitido a emergência da vida como um objeto epistemológico possível entre os séculos XVIII e XIX? (II) Quais os dispositivos e tecnologias que convalidaram o discurso da biologia? e (III) como tais dispositivos e tecnologias, mediados por este discurso sobre a vida passaram a atuar sobre as condutas produzindo um sujeito biológico?

Como extensão disso, ainda, deveríamos nos perguntar: Tem a biologia contribuído para a produção de formas de vidas potentes ou para a instrumentalização da vida, produzindo uma cisão entre *zoe* e *bios* servindo mais à soberania, ao racismo de Estado e à necropolítica⁴ que, de fato, à biopolítica como forma de potencialização do bem-estar da população? Tem o discurso biológico (ao sustentar o paradigma biopolítico) atuado para a liberação da espécie humana ou para o seu aprisionamento, condenando-a não à vida, mas à sobrevida oferecida pelo *estado de exceção* – vida nua a mercê do poder soberano?⁵

Logo, urge problematizar as indagações sobre as origens do sujeito biológico, bem como as formas de perpetuação discursiva de sua

⁴ Ao cunhar o termo necropolítica, Achille Mbembe (2018) explora a relação entre poder, soberania e o uso da violência direcionada ao controle das populações. A abordagem do filósofo camaronês é crítica ao analisar como o poder opera não apenas por meio da gestão da vida, mas também através do controle e da instrumentalização da morte.

⁵ Roberto Esposito (2017) se refere a um descentramento possível do *bios* ao *thanatos*: em alusão a existência de uma política de morte no interior da própria biopolítica.

produção, pois se o discurso biológico está instrumentalizado – agindo em favor da *vida nua* – como esperar que ele venha a produzir algum tipo de ruptura ou desassujeitamento quando a *bios* passa a ser a grande máscara de uma vida que parece não poder ser pautada por outras condições, senão a biológica?

Assim, é na cisão entre *bios* e *zôe* que atuam os dispositivos como percebidos por Agamben (2002; 2004; 2008) para a produção da vida nua e para o governo na (e pela) exceção. As reflexões do filósofo italiano durante a pandemia colocam em xeque uma ciência que se produz paradoxalmente política e antipolítica como uma forma de governamento securitário. Política porque foram os enunciados científicos que reorganizaram a vida na pólis, com efeito sobre direitos e garantias fundamentais. Antipolítica porque estes mesmos enunciados interromperam ou precarizaram de maneira extrema outras formas de vida; exatamente pela suspensão de direitos e garantias individuais considerando o viés securitário do risco do contágio – produzindo o isolamento social.

Agamben ao longo de suas reflexões sobre a pandemia constrói sua argumentação associando a disseminação do medo do vírus, do contágio, na população. Contudo, foi preciso antes haver a produção de um sujeito biológico para que depois pudesse se pudesse governá-lo por meio de um *poder-saber bios*.

4 O GOVERNAMENTO DO SUJEITO BIOLÓGICO: (AINDA) AS REFLEXÕES DE GIORGIO AGAMBEN SOBRE

Entre os anos de 2020 e 2021, Agamben tem várias publicações sobre a pandemia que chamaram atenção da comunidade acadêmica. Estas reflexões podem ser encontradas no *site* da Editora *Quodlibet*⁶, onde o autor escreve de forma recorrente. Alguns destes foram compilados e podem ser encontrados na obra intitulada *Em que ponto estamos? A epidemia como política* (Agamben, 2021).

Fiel à sua filosofia e aos conceitos com os quais tem operado ao longo de sua carreira, a perspectiva crítica encontrada em seus escritos foi pautada pelo debate biopolítico que, por sua vez, permitiu a colocação em evidência daquilo que foi por ele denominado de *militarização da gestão* da pandemia. Para tanto, Agamben serviu-se do conceito de *estado de exceção*⁷ – exaustivamente explorado na construção de seu arcabouço teórico – para dar vida ao texto *A invenção de uma pandemia*, onde toma o evento pandémico como pretexto útil à ampliação de quaisquer limites das medidas de exceção, cujo paradigma de governo (governar na – e pela – exceção), passa a ser cada vez mais normalizado (Agamben, 2021).

Em 26 de fevereiro de 2020 Agamben defendeu, a partir dos dados do *Consiglio Nazionale delle Ricerche*, que a Covid-19 deveria ser associada a uma gripe com baixa mortalidade. Naquele momento, ele negava a existência de uma epidemia no país. Segundo o filósofo, o que estava sendo produzido era um *governo pela exceção*, que consistia na produção de um estado de pânico aceito pela população que começava a renunciar a sua vida social em detrimento da preservação de

⁶ <https://www.quodlibet.it/>

⁷ Com o que Hillani concorda: “[...] o estado de exceção não pode ser reduzido a um mero recurso ao qual governos recorrem em situações emergenciais – um evento excepcional que difere do “estado normal” de coisas a ser restituído [...]. Agamben insiste no rompimento com a visão que distingue norma e exceção por compreender que o estado de exceção não consegue mais retornar as coisas ao “normal”, não existe a normalidade prévia à exceção a ser corrigida.” (Hillani, 2021, p. 250)

sua vida biológica: tudo em nome da segurança (Agamben, 2021).

A partir disso, o próprio Governo⁸ que, segundo ele seria a causa deste pânico desnecessário, também se convertia na instituição capaz de satisfazer a população em relação ao desejo de segurança que teria lhes sido inculcado pelo medo. Assim, fecha-se o ciclo: o Estado encontra satisfação em sua própria finalidade – o que remete à noção de Razão de Estado evidenciada por Foucault (2008a).

Alguns dias depois, em 11 de março de 2020, Agamben continua a insistir na ideia de que o que se passa na Itália não é uma epidemia, mas uma experiência que toma como referência o governamento pela exceção a partir da suspensão de uma série de direitos da população: alvo da biopolítica (Agamben, 2021; Foucault, 2008a; 2008b). Ao reafirmar a existência de um *estado de exceção* em curso, travestido de epidemia de SARS-CoV-2, o autor indica a existência de uma estratégia que justificaria o contexto que estava a ser implantado. Tratava-se de transformar os indivíduos em subjetividades específicas que, uma vez inseridas em uma categoria biológica, passariam a ser tratadas como sujeitos de um risco⁹ em potencial. Faz-se aqui referência à possibilidade/risco de contágio.

O filósofo retrocede ao século XVI. Em uma Europa, mais especificamente em Milão, reencontra a figura do *untore*, que poderíamos

⁸ A partir da proposição de Alfredo Veiga-Neto (2005), considerando o emprego das palavras *gouverne* e *gouvernement* por Michel Foucault – e com o objetivo de reinserir a palavra *governamento* na Língua Portuguesa – produz-se a seguinte distinção: *Governo* com letra maiúscula, se refere às esferas da instituição Estado (municipal, estadual, federal); *governo*, com letra minúscula, deve ser substituído por *governamento* que corresponde a ação de governar.

⁹ Michel Foucault (2008a) explora as noções de *caso*, *risco*, *perigo* e *crise*. Quando trata do *caso*, fala da possibilidade de individualizar um fenômeno que é coletivo ou de coletivizar um fenômeno individual, considerando a existência da população. Um acontecimento individual pode se proliferar sendo coletivizado ou, de maneira contrária, um indivíduo pode ser alvo de um acontecimento em nível coletivo. Aí surge a ideia/noção de risco, relacionada à circulação; ampliação de fatores que corroboram o contágio. Quando a probabilidade de *risco* aumenta, configura-se uma probabilidade de *perigo*, pois multiplicam-se situações, lugares, práticas que podem levar ao contágio. Por fim, a *crise* corresponde a intensificação do acontecimento que só pode ser impedida com intervenções artificiais: interdições, segregações, medidas drásticas de caráter e manejo emergencial.

traduzir livremente como *aquele que contagia*, o *contagiante* ou melhor seria, o *transmissor*. Trata-se de uma personagem que, naquela época, untava as maçanetas das portas das casas com substâncias desconhecidas, de origem duvidosa, supostamente contaminadas, causando perturbação social (Agamben, 2021).

Para Agamben (2021), se o terrorismo foi um dia a justificativa do – ou para o – *estado de exceção*, com o exemplo do *untore* e considerando a experiência pandêmica, se opera um descentramento: do *terrorista* ao *transmissor*. Assim, se antes qualquer indivíduo era considerado um terrorista em potencial, agora qualquer sujeito poderia ser considerado um transmissor em potencial – o que serviria para justificar as medidas de distanciamento e isolamento social, o fechamento de instituições que resultou na interdição da vida na *pólis* (a *bios* em sua essência); a vida política e o exercício da cidadania – que durante a pandemia, foram intermediadas por máquinas, pelos computadores em um mundo predominantemente digital.

Para o filósofo, o medo sempre foi um péssimo conselheiro – em que pese faça ver o que antes não éramos capazes de ver. A crise de pânico que, segundo ele, causou o estado atual das coisas, tornou possível a percepção da *vida nua* não como elemento de aglutinação, mas de segregação e cegueira social. Isto só se deu pelo fato de os italianos terem estado dispostos a sacrificar as suas condições ditas normais de vida (sociais, políticas, afetivas religiosas e laborais) para que não adoecessem. Aí se costura a relação entre a *bios* e a *zôpè* (Agamben, 2002; 2004; 2008; 2021).

Em face à normalização da *exceção*, em uma sociedade que decreta *estado de emergência* e, posteriormente, de *crise sanitária*, onde faz questão de ressaltar o não direito ao luto, Agamben (2021) lança perguntas em torno do futuro das relações humanas e do valor de uma sociedade que valoriza menos a vida e mais a sobrevida. Sobreviver, então, passa a ser a palavra de ordem em uma sociedade que teria abdicado da liberdade por razões securitárias.

As reflexões de Agamben nos levam a um paradoxo de insegurança onde é a insegurança que garante a segurança em uma guerra que passamos a estabelecer contra um inimigo invisível – neste caso, o vírus – capaz de habitar nosso interior; motivo pelo qual os governantes podem utilizar como desculpa para testar uma série de

experimentos sociais que não conseguiram ser anteriormente realizados, como o fechamento das universidades¹⁰ e a submissão a novos meios de comunicação que envolvem tão somente mensagens digitais (Agamben, 2021).

Ao refletir sobre a peste em 021), em 27 de março de 2020, Agamben afirma que a sociedade italiana teria aceitado facilmente não apenas se isolar, mas compreender-se como potencial grupo de contaminadores. Assim, a ideia de perigo já estava inculcada e que cada indivíduo se assumiu como um sujeito biológico capaz de contaminar e ser contaminado. Neste ponto, é preciso retomar Foucault (2008a), compreendendo a governamentalidade biopolítica a partir das noções de *caso, risco, perigo e crise*. É a partir deste escalonamento, anterior ao episódio pandêmico do SARS-CoV-2, mas que se encontra na base de uma *governamentalidade biopolítica* – ao inserir a vida em uma ordem de interesse de categorias políticas, jurídicas, históricas, sociais e biológicas, entre outras – que a tese de Agamben encontraria guardada.

No entanto, Agamben vai além. Ao enfatizar que o acontecimento pandêmico coloca a *vida biológica* sobre todas as outras formas de vida, ele mostra como a ideia de religião se fez presente associando a pandemia ao *apocalipse* – termo utilizado pela tradição judaico-cristã – sob a véu de um cientificismo que permitiu com que o discurso científico fosse percebido e (in)compreendido a partir de uma pragmática-dogmática que fez com que seus enunciados fossem levados a cabo sem nenhum tipo de crítica, interpretação e/ou utilização adequadas; o que teria produzido uma espécie deproduziu uma fé cega em torno da ciência e do científico que, por sua vez, também deveriam ser questionados (Agamben, 2021).

Assim, reitera sobre a possibilidade de a ciência também poder ser a causa da produção e da propagação do medo e das superstições:

¹⁰ Coincidência ou não, no mundo pós-pandemia, a retomada da vida política nas universidades brasileiras (especialmente privadas) tem se dado muito lentamente. Em algumas destas instituições, mecanismos de participação política como diretórios e centros acadêmicos foram esvaziados em termos de representação; desativados ou sofreram algum tipo de corte de incentivos/subsídios sob a justificativa da austeridade (de crise e retomada financeira no pós-pandemia) – enunciados discursivos que acompanham o cotidiano dos tecnocratas adeptos aos modelos de gestão neoliberais e que compreendem universidades como empresas.

afirmações perigosas em um tempo de ascensão seja do anticientíficismo, seja do negacionismo (Agamben, 2021).

O fato é que Agamben percebeu que, em algum momento, iríamos começar nos questionar sobre nossa maneira de viver. Sobre a experiência pandêmica e tudo que decorreu dela: o distanciamento e o isolamento social; as dúvidas sobre como deveríamos proceder ou sobre quem deveríamos ouvir; o embate entre especialistas e suas prescrições (de diferentes ou mesmas correntes); sobre tudo aquilo que nos colocou em suspenso com algumas dúvidas, mas com uma certeza que parece ser inabalável e que permanece: a vida que mais vale é a biológica (Agamben, 2021).

Ele toma o distanciamento social como um eufemismo para *confinamento*, afinal, segundo o filósofo, a organização em torno da pandemia – a resposta da humanidade para tal –pareceu funcionar como uma espécie de laboratório para o futuro da espécie humana onde arranjos sociopolíticos foram testados tensionando os limites da existência de uma comunidade onde os indivíduos viveriam à distância uns dos outros (Agamben, 2021).

Agamben enfatiza que a opção pelo distanciamento social, produzida da interdição pandêmica, atuaria em favor da construção de uma massa rarefeita e passiva, baseada em uma proibição seguida à risca com o intuito de salvar a vida biológica (Agamben, 2021). Assim, insiste em interpelar os motivos da rapidez a qual enquanto sociedade, renunciamos a princípios éticos e políticos. Refere-se ao “desmoronamento” ético e político seja da Itália ou de qualquer outro país cujos indivíduos seriam capazes de ultrapassar quaisquer limites da fronteira entre humanidade e barbárie, segundo a sua percepção. Isto depois que tudo foi feito unicamente em nome do *risco* – quando a medicina e a ciência moderna se tornaram a religião (Agamben, 2021).

Os argumentos de oposição às orientações das autoridades sanitárias passam pela crítica à religião que segundo o próprio filósofo teria falhado, afinal quando se renuncia ao *outro* se renuncia à fé. Suas críticas também se direcionam aos juristas e o uso abusivo/imprudentes de decretos durante a pandemia – o que teria abolido a separação de poderes e, portanto, o regime democrático de governo durante a pandemia (Agamben, 2021). Ainda, ilustra a situação a partir da ideia de renúncia do bem para salvar o bem – ou da renúncia à liberdade

para proteger a liberdade – em uma comparação com a boa-fé aparente de Eichmann conforme preceitos da moral kantiana¹¹ (Agamben, 2021).

A restrição à circulação dos idosos, principalmente septuagenários, e a obrigação do mapeamento sorológico na Itália foram medidas duramente atacadas pelo filósofo. A primeira, porque, segundo ele, criaria cidadãos de *segunda classe*, pois se todos são iguais perante a lei, não haveria motivos para que incidisse sobre cidadãos 70+ uma restrição mais severa em relação aos demais grupos (reinvindicação corroborada pelo suicídio de dois idosos em isolamento). A outra é pelo fato de que a obrigação do mapeamento sorológico só poderia ser requerida por lei, não por decreto, nos termos da constituição italiana (Agamben, 2021).

Frente a estas percepções, Agamben (2021) aporta a consolidação de um *estado securitário*. Ele seria constituído a partir do fim de um mundo onde as democracias burguesas alicerçadas na separação dos poderes estariam sendo substituídas por um despotismo que marca o fim da atividade política. O autor vê este movimento com muito pessimismo, pois, como efeito, credita ao mesmo a emergência de uma nova realidade – dada e justificada sempre por motivos de segurança – com características totalitárias. Trata-se de um estado que coloca em risco as liberdades individuais, deixando vulnerável o acesso a dados como o dos celulares para mapear a movimentação dos indivíduos – como ocorreu durante a pandemia – excedendo as formas de controle sob uma justificativa securitária (Agamben, 2021).

É interessante observarmos a dimensão da linguagem trazida pelo autor quando, mais uma vez, a religião se torna a referência para ilustrar seu argumento. Nas palavras de Agamben:

[...] os teólogos declaravam que não podiam definir com clareza o

¹¹ Aqui Agamben suscita uma relação com o *imperativo categórico* kantiano. Immanuel Kant, traz formulações para o princípio da moralidade na segunda parte de sua *Fundamentação da metafísica dos costumes* (Kant, 1997). Neste ponto, o imperativo categórico aparece como uma espécie de obrigação do (ou para o) sujeito moral, onde destaca-se a fórmula da lei universal que remete a um agir universal: “Aja somente com aquela máxima através da qual você pode ao mesmo tempo querer que se transforme em lei universal”

que era Deus, mas em seu nome ditavam regras de conduta aos seres humanos e não hesitavam em queimar hereges; os virologistas admitem não saber exatamente o que é um vírus, mas em seu nome pretendem decidir como os seres humanos devem viver. (Agamben, 2021, p. 58).

Agamben (2021) apela para a problemática epistemológica que toma de assalto a biologia enquanto discurso sobre a vida. Mais precisamente, a pergunta “Seriam os vírus seres vivos?”, exprime uma importante questão ainda a ser respondida pelos biólogos virologistas. Não há uma conclusão sobre este tema, a não ser considerar que entre os enunciados discursivos que definem os limites da vida, os vírus – tanto em sua estruturação, quanto em relação à sua fisiologia associada aos modos de reprodução e a necessidade de uma célula viva hospedeira (a incapacidade de se reproduzirem sem se converterem em piratas de células) – não preenchem os requisitos para tal classificação (Ferraro, 2010; 2019).

A questão dos hereges extraída do excerto de Agamben permite compreender que, em última análise, eles não eram queimados exatamente em nome de Deus, mas da instrumentalização de Deus – a partir de um discurso sobre Deus – produzida uma religião ou doutrina. Da mesma forma, durante a pandemia, se as liberdades foram suspensas, este movimento não se deu em nome do vírus, mas de uma interpretação do sintoma (ou de seu conjunto) – do diagnóstico. Logo, seja em nome de uma instrumentalização de Deus ou da ciência –biológicas e médicas – se evidencia que tanto a religião, quanto a ciência servem à instauração de biopolíticas embasadas a partir do que determinado momento histórico considera como formas aceitáveis e sua maquinaria de produção de verdade (Foucault, 2015).

No caso de Agamben, o que ele pretende tensionar corresponde à construção de uma argumentação onde todas as ações relacionadas à crise sanitária estariam sendo tomadas em torno de um micro-organismo de complexa definição e ação biológica. Logo, é impossível não aproximar tal argumento à definição foucaultiana de discurso (Foucault, 1996). É como se nos perguntássemos se os vírus estão ou não na ordem de um discurso biológico a partir do qual decorreriam uma série de práticas entendidas como (bio)políticas.

Por outro lado, o debate em torno da noção de vida – o que cor-

responderia a levar ao limite o conceito de ser vivo – poderia ser uma das causas que favoreceriam a inauguração destas práticas biopolíticas em questão, (re)atualizando a episteme biológica; mesmo colocando em risco outras formas de vida (social, afetiva, cultural, política, religiosa...), considerando que a emergência do fator biológico implica percepção/compreensão do risco da morte, da não sobrevivência, se tornando preponderante quando se trata de fazer o discurso biológico servir a outro, de ordem securitária.

Agamben (2021), então, decide investir sobre as medidas de segurança não exatamente atacando a natureza das premissas que as envolvem ou a sua veracidade enunciativa (*em si*). O que ele coloca em xeque é a forma como foram impostas, desconsiderando uma hierarquia democrática e os setores os quais de fato seriam atribuídas as prerrogativas de definir a necessidade de tais medidas. Além disso, sua crítica também é metodológica, pois ao relatar o papel das mídias, da imprensa ao longo do período pandêmico, atesta que os dados apresentados diariamente à população não foram tratados (metodologicamente) da melhor maneira. Assim, para ele, as informações sobre a pandemia careceram de critérios científicos produzindo um discurso falso, que foi mantido como verdadeiro para justificar o governo dos vivos pela *exceção* (Agamben, 2021).

Frente a esta realidade, a medicina teria tornado epidemia e pandemia terrenos políticos em um nível global ideais para que as nações estabeleçam uma espécie de guerra consigo em nome de um ambiente seguro – o que é impossível, pois diferente da religião que promete a redenção, a constante evolução do vírus impediria que ela se desse de maneira total (Agamben, 2021) – pois, havendo vida, haverá evolução. Assim, novas/outras doenças e a possibilidades de contágio estarão sempre à espreita.

A biossegurança como neologismo surge como objetivo a ser perseguido com a finalidade da manutenção da vida biológica. É interessante perceber ela se materializa em uma espécie de duplo. Primeiro como um conjunto de técnicas das quais dispomos pela evolução das biociências. Segundo, exatamente como este objetivo em questão a ser perseguido: viver em segurança como sinônimo de associação à não existência (ou à mitigação) do risco biológico.

Nestes termos, parece claro que a biossegurança também é parte

integrante – e agora, cada vez mais – desta atual Razão de Estado securitário, desde o momento que a atividade biológica (meio) encontra um fim em si mesma.

A crítica de Agamben está na produção deste estado (bios)securitário, pois ele crê na construção do pior dos cenários; fictício como forma de racionalidade política que promoveu a constituição de uma massa que aceitou passivamente a cessação de suas liberdades a partir de decretos que suprimiram a lei e a constituição de maneira tão natural de uma forma que, segundo ele, nem o fascismo havia sonhado impor (Agamben, 2021).

Consequentemente, a perda para a humanidade deu-se em termos da produção de uma sociedade sem rosto (em clara alusão ao uso das máscaras), sem amor e sem amizades – sinalizando a sua despolitização: “portanto, o rosto é o lugar da política. Nossa tempo despoliticizado não quer viver mais seu próprio rosto, mantém distância, mascarando-o, cobrindo-o. Não deve haver mais rostos, apenas números e cifras. Até o tirano está sem rosto” (Agamben, 2020a). Ainda complementa:

Um país que decide renunciar ao próprio rosto, cobrindo com máscaras o rosto de seus cidadãos em todos os lugares, é, portanto, um país que apagou de si toda a dimensão política. Nesse espaço vazio submetido a um controle ilimitado a todo momento, agora se movem indivíduos isolados uns dos outros, que perderam o fundamento imediato sensível de sua comunidade e só podem trocar mensagens direcionadas a um nome sem rosto.

Em face a estes acontecimentos, prevê o fim das democracias burguesas “com seus direitos, constituições e parlamentos”, pois até seus governantes teriam aderido às políticas extremas da biossegurança e ao “terror sanitário” (Agamben, 2021, p.151). Para ele, se tudo se faz em nome da vida biológica, foi o discurso da *saúde* que substituiu o discurso da *salvação* e é, exatamente, esta *vida biológica* que substitui a promessa da vida eterna. Nestes termos, “a vida nua, muda e sem rosto” seria produto do cientificismo que sustenta a saúde como religião como parte de um novo/outro mundo que está sendo preparado para nós; ainda mais desumano.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao abordar o tema referido como a invenção do sujeito biológico e o governamento da vida a partir – e ainda – das reflexões de Giorgio Agamben sobre a pandemia de SARS-CoV-2, optou-se por uma problematização biopolítica; útil para que se pudesse interpelar também à epistemologia que lhe deu causa: a biologia que emerge como *saber-bios* no apagar das luzes do século XVIII, alvorada do século XIX.

Recorremos à obra de Michel Foucault (1995) para debater, antes, a importância da história natural em seu movimento de dar visibilidade a novos/outros modos de existência, produzindo assim uma nova/outra semântica às formas de vida que, anteriores à biologia, se encontravam taxonomicamente e sistematicamente dispersas. Foi a partir da história natural – que atribuiu possibilidades outras ao estudo da natureza, para além do que o mecanicismo poderia oferecer à época – que se pode dar outros sentidos à compreensão dos seres vivos; principalmente a partir dos estudos da anatomia comparada que tem em Cuvier seu expoente inicial.

É nestes termos que se esboçou a primeira seção deste artigo, intitulada. Nela se pretendeu mostrar que a existência de um fator – ou de um discurso – biológico, se evidencia não exatamente com a superação da história natural, mas a partir da complexificação de um objeto epistemológico que permitiu o descentramento *dos vivos à vida*. Uma vida que passa a ser compreendida, principalmente quando (I) se entende que os seres vivos possuem características comuns; e (II) que os seres humanos se constituem como espécie – momento em que se viabiliza a emergência do conceito de população.

Com isso, o saber-bios – com seus dispositivos de segurança e suas tecnologias correlatas voltadas à gestão dos riscos – passa a ser essencial para a promoção/manutenção do bem-estar desta população no bojo de uma governamentalidade biopolítica (Foucault, 2008a; 2008b). Ao convalidarem o discurso da população o ser humano, passa a ser entendido como um *sujeito biológico*, que deve viver. Esta é a premissa biopolítica: indivíduos se tornam sujeitos ao se constituírem em alvos do *biopoder* a partir do momento em que passam a in-

corporar uma coletividade, uma massa, referida como população. Assim, a governamentalidade biopolítica passa a impactar a conduta da população como *corpo-espécie* (Foucault, 2008a).

Aqui, chega-se à segunda seção do trabalho Trata-se de um sujeito biológico que passa a compor o quadro geral das espécies, inserido em uma outra normatividade discursiva – na ordem de um discurso sobre a vida. É nestes termos que nos referimos à ideia de fator biológico, determinante na definição de um dentro e de um fora, na separação entre vivos e não vivos; definindo os primeiros como sujeitos-alvo do governamento estatal.

A biologia, então, passa a justificar epistemologicamente a razão governamental na medida em que a justificativa para a existência de um poder-bios passa por um saber-bios. A ação do Estado – agora condicionada por um governante, não mais pela figura do soberano – que segundo Foucault (2008a; 2008b), romperia cada vez mais exatamente com a lógica da soberania, só foi possível pela existência da transformação Cuvier que fez da percepção da vida um conjunto de atividades que oferecem resistência à sua própria cessação; ou seja, à morte.

A vida assume uma condição discursiva (polissêmica, múltipla e potente): construída a partir de uma série de qualidades – enunciados que funcionam como adjetivos que, ao caracterizarem os seres vivos, acabam por definir seus limites. Fronteiras sempre móveis, que se deslocam a partir do avanço de um conhecimento que passa a ser referido como biológico a partir do estudo da biodiversidade.

Nestes termos, depreende-se que o biológico – a matéria viva – além de ter fim em si mesmo (regidas por princípios de autoperpetuação e autoconservação), carrega em si uma espécie de *conatus* spinozano ou vontade de potência nietzschiano (Spinoza, 2007; Nietzsche, 2011). O sujeito biológico, então, se notabiliza desde o interior dos enunciados discursivos que, ao mesmo tempo em que o constituem, o limitam; tornando-o não apenas objeto da biologia, mas foco de uma governamentalidade biopolítica como nova forma de racionalidade estatal.

Como efeito, a governamentalização – e, por extensão, a policialização – do Estado (com seus dispositivos, mecanismos e tecnologias de controle) toma os indivíduos como *sujeitos biológicos* não pelo desejo

de fazê-lo gozar de direitos, mas pela necessidade de fazê-lo produzir como parte integrante de uma massa mais ou menos homogênea. Eis a importância do corte biológico: o *sujeito biológico* é menos governado como sujeito de direitos como intenção *a priori* e mais como indivíduo que contribui para a manutenção da engrenagem estatal – a garantia da boa circulação de pessoas e coisas (Foucault, 2008a) – ao integrar a população.

A questão é que com o nascimento da biopolítica surge uma lógica governamental observadas nas sociedades ocidentais burguesas que acaba (re)produzindo a *exceção*. A ideia de normalização passa a ser anterior à norma. Com a normalização *a priori* e a normação *a posteriori*, exige-se dos governantes que, ao construírem a norma para atingir o estado das coisas que vislumbram, tomem uma posição baseada em um cálculo de risco e custo, decidindo entre quem se fará viver e que se deixará morrer (Foucault, 2001; 2008a; 2008b).

Ante a isso, é o racismo de Estado que se avoluma no interior da organização do Estado, agora entendido como securitário, e suas atuais formas de democracia securitária (Foucault, 2010; Agamben, 2015; Augusto, 2018) – onde o poder econômico impõe corrompendo não apenas o poder político, mas a própria organização da separação de poderes que passa a ser cada vez menos perceptível. Isto faz com que práticas relacionadas ao exercício do poder soberano sejam não apenas reabilitadas, mas normalizadas. Soberania que, segundo Agamben (2002; 2004; 2008) é inerente à biopolítica (ao exercício do biopoder) em seu sentido negativo; produzindo uma espécie de necropolítica pela exposição da população (ou parte dela) à violência estatal.

É a partir deste debate que o artigo inaugura sua terceira seção, central à sua problematização. Ao perceber que a vida biológica adquire maior valor que as demais, o filósofo italiano enfrenta o tema da cisão entre *zôe* e bios e procura evidenciar como esta ruptura serve mais à produção da *exceção* e da *vida nua* (ou seja, do poder soberano), do que de fato a uma biopolítica que potencialize o sucesso, a felicidade e o bem-estar da população.

A crítica de Agamben em relação à gestão da crise sanitária deflagrada pela pandemia de Covid-19, passa pela (bio)politização da pandemia. É assim, que a ruptura entre bios e *zôe* emerge dando o tom aos

textos do filósofo que se insurge em uma espécie de contraconduta, como diria Foucault (2008a), às formas de governança pandêmica.

Entretanto, uma pandemia não poderia ser entendida de outra forma, senão como uma questão política – na verdade biopolítica – afinal, as mudanças de comportamento da população exigidas para contenção da transmissão do vírus interferem não apenas nas relações dos indivíduos consigo, mas com os demais. Considerando a possibilidade de afetação de diferentes indivíduos, o discurso biológico (de origem epistêmica) encontra sua coercitividade no biopoder que se vale de dispositivos e tecnologias no interior de práticas que passam ser fundamentais à constituição (à produção) do que pode se denominar de sujeito biológico. Portanto, trata-se de práticas de subjetivação, ao mesmo tempo instituídas e instituintes.

Não se trata de questionar se a pandemia foi capaz de produzir o sujeito biológico, pois este já se constituía antes. A questão é mostrar que tipo de – que outro – sujeito biológico se produz a partir dela: o sujeito biológico *ex nunc*. É claro, que o fator biológico se torna cada vez mais importante se esta for a vida a qual passa a se atribuir maior valor.

A crítica de Agamben (2021) que resultou em uma série de teses naquele momento em torno do que seria a militarização da pandemia; o governo pela exceção (por decretos); a interdição das vidas política, social, afetiva e religiosa – bem como o pânico e a insegurança que fizeram com que a sociedade abdicasse destas; o paradoxo da insegurança que tem o estado e o Governo em sua centralidade; o novo arranjo político testado durante a crise sanitária (a pandemia como experimento social); a cessação das liberdades individuais; a exposição de dados sensíveis de geolocalização entre outros argumentos, não devem ser lidos como uma posição negacionista do autor. Pelo contrário: devem servir – e foram sim, úteis – a promoção de um debate que ainda se estende com o intuito de que, de alguma forma, possamos (re)ligar a experiência concreta da pandemia à fragilidade da ordem democrática, ainda, em pleno século XXI.

Um dos debates que a produção do *sujeito biológico* enseja e que se aclara durante a pandemia é que se tudo se faz em nome da segurança – se o paradoxo da insegurança produz o apelo máximo pela vida biológica – esta subjetividade também deve ser percebida como uma

subjetividade securitária, pois se a vida biológica é o conjunto de qualidades/características que permite um indivíduo vivo resistir à morte, é esta vida que lhe assegura uma condição de ausência de risco, neste caso, de morte. Assim, seria esperado que a vida biológica prevalecesse sobre as demais como ocorreu a partir da própria percepção de Agamben, pois na gênese de cada ser vivo, está uma fisiologia, um metabolismo, que lhe garante a (sobre)vida.

Cada vez que se julga importante que um ser humano conheça sobre sua constituição biológica em uma perspectiva do conhecimento de si e do outro em termos biológicos – que, por sua vez, implica em cuidado de si e do outro – o indivíduo humano se subjetiva biologicamente. Agora, consciente de conhecimentos anatômicos, fisiológicos, etiológicos em relação a doenças e seus sintomas (modos de transmissão e evitação) ou a relação dos seres humanos com outras formas de vida, o indivíduo se subjetiva biologicamente inserindo este conhecimento em uma dimensão da experiência. Assim, tem a chance de modificar sua conduta; outra prova de que invariavelmente a experiência pandêmica se constitui como (bio)política, pois toca em questões de governamento.

Em última análise, o que esteve todo o tempo em jogo na problematização de Agamben é a provocação para que pensemos se este discurso biológico tem atuado para a liberação da espécie humana (permitindo-nos à vida) ou para seu aprisionamento, apenas condenando-nos à sobrevivência. Assim, retornamos a um cálculo de custo – e, portanto, biopolítico – sobre tudo aquilo que se decidiu abdicar e ao que aceitou-se submeter durante a pandemia: *bios* ou zoé, vida ou sobrevida – esta entendida como vida nua, oferecida pelo estado de exceção que expõe, dessacraliza a humanidade colocando-a a mercê de algum soberano. Eis o que faz deste debate um campo aberto, tornando-o ao mesmo tempo difícil e interessante

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUGUSTO, Acácio. *Trinta anos esta noite: busca por segurança e medidas autoritárias na Constituição Federal de 1988*. *Debates e Tendências*, 1 (3): 201-218, 2018.
- AGAMBEN, Giorgio. *Homo sacer: o poder soberano e a vida nua*. Trad. Hentique Burigo. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.
- AGAMBEN, Estado de exceção [Homo Sacer, II, I]. Trad. Iraci D. Polleti. São Paulo: Boitempo Editorial, 2004.
- AGAMBEN, O que resta de Auschwitz: o arquivo e a testemunha [Homo Sacer III]. São Paulo: Boitempo Editorial, 2008.
- AGAMBEN, Giorgio. Quando la casa brucia. *Quodlibet*, 2020a. Disponível em: <<https://www.quodlibet.it/giorgio-agamben-quando-la-casa-brucia>>. Acesso em: 20 nov. 2023. V
- AGAMBEN, Un paese senza volto. *Quodlibet*, 2020b. Disponível em: <<https://www.quodlibet.it/giorgio-agamben-un-paese-senza-volto>>. Acesso em: 30 set. 2023.
- AGAMBEN, Giorgio. *¿En qué punto estamos? La pandemia como política*. 3 ed. Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editora, 2021.
- ARISTÓTELES. *Política*. Lisboa: Vega, 1998.
- CONSIGLIO NAZIONALE DELE RICERCHE. Disponível em: Acesso: <https://www.quodlibet.it/> Acesso em: 30 set. 2023.
- ESPOSITO, Roberto. *Bios: biopolítica e filosofia*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2017.
- FERRARO, José Luís. Da história natural à biologia: o conceito de vida nos livros didáticos. *Travessias*, 3. (3): 10-20, 2010.
- FERRARO, José Luís. O conceito de vida: uma discussão à luz da educação. *Educação & Realidade*, 44 (2): 45-62, 2019.
- FERRARO, José Luís. O lugar da soberania na biopolítica de Michel Foucault e Giorgio Agamben. *Revista Hominum*, 2 (1): 25-40, 2020.
- FOUCAULT, Michel. [1966]. *As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas*. Trad. Selma Tannus Muchail. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1995.
- FOUCAULT, Michel. *A ordem do discurso*. Trad. Laura Fraga de Almeida Sampaio. São Paulo: Loyola, 1996. V
- FOUCAULT, Michel. [1975] *Vigiar e punir: nascimento da prisão*. Trad. Raquel Ramalhete. Petrópolis: RJ: Vozes, 1999.

- FOUCAULT, Michel. *Segurança, território e população*. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 2008a.
- FOUCAULT, Michel. *O nascimento da biopolítica*. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 2008b.
- FOUCAULT, Michel. *A história da sexualidade: a vontade de saber*. Trad. Maria Thereza da Costa Albuquerque; J. A. Guilhon Albuquerque. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2001.
- FOUCAULT, Michel. *Em defesa da sociedade*. Trad. Maria Ermantina de Almeida Prado. São Paulo: Martins Fontes/Graal, 2010.
- FOUCAULT, Michel. *Ditos e escritos IV: estratégia, poder-saber*. Trads. Roberto Machado e outros. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2015.
- HILLANI, Ana Maria. Os usos de Agamben em tempos de pandemia. *Sociologia & Antropologia*, 11: 247-257, 2021.
- KANT, Immanuel. *Fundamentação da metafísica dos costumes*. Lisboa: Edições 70, 1997.
- MBEMBE, Achille. *Necropolítica*. 3 ed. São Paulo: N-1 Edições, 2018.
- VEIGA-NETO, Alfredo. Governo ou governamento. *Curriculo sem fronteiras*, 5 (2): 79-85, 2005.

Data de submissão: 28/08/2024.

Aprovado para publicação: 02/04/2025.

Os tentilhões de Galápagos e o ensino de biologia: mitos históricos e possibilidades para a compreensão da natureza da ciência

Leonardo Augusto Luvison Araújo*

Resumo: Nenhum outro grupo de seres vivos é tão frequentemente associado a Charles Darwin (1809-1882) quanto os tentilhões de Galápagos. Popularmente conhecidos como “tentilhões de Darwin”, por muito tempo se acreditou que essas aves foram o principal estímulo que levou o naturalista a considerar a evolução por seleção natural. Essa narrativa, embora popular especialmente em livros didáticos de biologia, repousa sob uma série de imprecisões históricas. Pelo menos quatro mitos intimamente integrados compõem o “episódio Darwin-Galápagos”: que a “conversão” de Darwin à transmutação das espécies ocorreu em Galápagos e que os icônicos tentilhões desempenharam um papel fundamental nesta conversão; que Darwin descobriu a relação entre os bicos e o ambiente ecológico nas diferentes ilhas; que os tentilhões foram a principal inspiração para a teoria da seleção natural de Darwin; e, finalmente, que os tentilhões de Galápagos foram essenciais para o argumento de Darwin a favor da evolução na obra *Origin of Species* (1859). Neste artigo, pretende-se discutir as diferentes imprecisões históricas em torno do episódio dos tentilhões de Galápagos, bem como o potencial desse episódio histórico para a compreensão de aspectos sobre natureza da ciência no ensino de biologia.

Palavras-chave: Tentilhões de Galápagos. História da Evolução. Charles Robert Darwin. Natureza da Ciência.

* Universidade Estadual de Maringá (UEM). Departamento de Biologia. Av. Colombo, 5790, Bloco H78, Sala 008, Maringá - PR, 87020-900. E-mail: lalaraujo@uem.br

Galapagos finches in biology education: historical myths and possibilities for understanding the nature of science

Abstract: No other group of living creatures is as frequently associated with Charles Darwin (1809–1882) as the Galápagos finches. Popularly known as “Darwin’s finches,” these birds were long believed to have been the primary stimulus for the naturalist to consider evolution by natural selection. This narrative, although popular, especially in biology textbooks, rests on several historical inaccuracies. At least four closely integrated myths make up the “Darwin-Galápagos episode”: that Darwin’s conversion to the transmutation of species occurred on the Galápagos and that the iconic finches played a key role in this conversion; that Darwin discovered the relationship between beaks and the ecological environment on the different islands; that finches were the primary inspiration for Darwin’s theory of natural selection; and, finally, that the Galápagos finches were essential to Darwin’s argument for evolution in *On the Origin of Species* (1859). In this article, we aim to discuss the different historical inaccuracies surrounding the Galápagos finches’ episode, as well as the potential of this episode for understanding explicit aspects of the nature of science in biology teaching.

Keywords: Galapagos finches. History of evolution. Charles Robert Darwin. Nature of science.

1 INTRODUÇÃO

A fonte de conteúdo histórico disponível para professores e alunos da educação básica em geral é aquela das introduções dos capítulos de livros didáticos (Quesado, 2012; Silva e Aires, 2014). Nos capítulos voltados ao ensino de evolução, uma reconstrução histórica problemática é a atribuição da “descoberta” da seleção natural por Darwin a partir da observação dos tentilhões de Galápagos.

Darwin ao visitar as diferentes ilhas do arquipélago, teria observado aves semelhantes entre si, mas com variações marcantes no formato do bico. Em uma ilha, teria visto uma ave com um bico robusto, capaz de quebrar sementes duras; em outra, um espécime com bico fino e pontiagudo, adaptado à extração de néctar de flores de cactos; em uma terceira, outro tentilhão, intimamente vinculado ao seu ambiente ecológico; e assim por diante. A partir dessas observações durante a expedição ou posteriormente ao analisar os espécimes coletados,

Darwin teria percebido que estava diante de uma evidência decisiva para sua teoria da evolução por seleção natural. Essa narrativa, embora popular especialmente em livros didáticos de biologia, repousa sob uma série de imprecisões históricas (Donohue, 2011; Rees, 2007; Sulloway, 1982a).

Um exemplo emblemático é o trecho presente em *Biology* de Peter Raven e George Johnson. Em suas palavras: “A correspondência entre os bicos das 13 espécies de tentilhões e a sua fonte de alimento sugeriu imediatamente a Darwin que a evolução os tinha moldado” (Raven, 1999, p. 444).

Coletados por Darwin nas Ilhas Galápagos, os tentilhões tornaram-se, de fato, um exemplo da ação da seleção natural, sendo amplamente mencionados como um caso do que se conhece atualmente como radiação adaptativa. No entanto, confunde-se o que a ciência conhece contemporaneamente sobre a evolução dos tentilhões com aquilo que Darwin realmente pesquisou sobre esse grupo. Afinal, como Darwin inicialmente interpretou a morfologia e o comportamento das várias espécies deste grupo incomum de aves enquanto estava no arquipélago de Galápagos? Até que ponto apreciou a correlação entre o isolamento geográfico e a diversidade de formas endêmicas de tentilhões e, assim, tomou medidas para separar as suas coleções de acordo com as diferentes ilhas que visitou? Darwin conhecia as espécies de tentilhões de Galápagos que conhecemos atualmente? Dada a fama deste episódio na vida de Darwin, tem havido um grau surpreendente de mal-entendido e desinformação em relação a este tipo de questão, com historiadores da biologia as discutindo ao menos desde a década de 1980 (Sulloway, 1982a; Sulloway, 1982b; Sulloway, 1982c; Sulloway, 1983; Sulloway, 1984; Oldroyd, 1984)¹.

Dentre outros problemas, esse tipo de narrativa pode levar a compreensões equivocadas sobre a natureza da ciência. Um exemplo é a ideia de que a visita a Galápagos levou Darwin a um momento

¹ Destaca-se o trabalho de Frank Sulloway, que desde os anos 1980 acessou uma série de fontes históricas, desde manuscritos inéditos de Darwin até as etiquetas presentes nas coleções originais dos tentilhões de Galápagos-, apresentando uma reconstrução detalhada de como o naturalista coletou tentilhões e as pesquisas posteriores com esse grupo.

“Eureka!”, culminando na sua conversão à transmutação das espécies ou mesmo da seleção natural. Esta concepção ainda carrega a ideia de que a simples observação culmina em uma nova teoria científica.

O objetivo deste artigo é discutir as diferentes imprecisões históricas em torno do episódio dos tentilhões de Galápagos. A seguir, explorar o potencial desse episódio histórico para a compreensão de aspectos sobre natureza da ciência no ensino de biologia.

O caso dos tentilhões de Galápagos, dependendo do modo que seja abordado, pode dificultar o ensino de ciências, mas também, pode ter o potencial de desmistificar uma série de aspectos problemáticos sobre natureza da ciência em sala de aula

2 A EXPEDIÇÃO DE DARWIN EM GALÁPAGOS

Em setembro de 1835, Charles Darwin desembarcou em San Cristóbal, a ilha mais oriental do arquipélago de Galápagos. Era o quarto dos cinco anos da circunavegação do globo com o *H.M.S. Beagle*.

O arquipélago de Galápagos, onde Darwin passou cinco semanas, é constituído por dezesseis ilhas localizadas no Equador, a cerca de 960 quilômetros a oeste do continente. Nesse arquipélago, Darwin coletou amostras de plantas, peixes, aves, répteis, conchas e insetos, muitos deles apresentando características incomuns (Donohue, 2011; Sulloway, 2024).

As impressões iniciais sobre os tentilhões se encontram no *Diário do Beagle* (Darwin [1835], 2001) e em suas *Notas ornitológicas* (Darwin [1836], 1963), as quais foram escritas ainda a bordo do Beagle no final da viagem. Essas notas, transcritas e publicadas por sua neta, Nora Barlow, constituem um catálogo dos espécimes de aves que Darwin coletou durante a viagem do Beagle.

Darwin coletou 31 espécimes de tentilhões, agrupando-os em seis espécies, o que representa menos da metade do total de espécies de tentilhões de Galápagos conhecidos hoje em dia. Darwin também classificou alguns desses espécimes em grupos totalmente diferentes. Ele nomeou os tentilhões de bico grande como *Gross-beaks*, as aves de bico menor como *Fringilla*, e outros tentilhões como *Wrens* e *Icterus*,

incluindo-os em 3 ou 4 famílias diferentes de aves² (Darwin [1836], 1963, p. 263).

Ao que tudo indica, Darwin se preocupou mais com a coloração da plumagem dos tentilhões do que com variação em seus bicos. Ele comentou:

Entre as espécies desta família, reina (para mim) uma confusão inexplicável. De cada variedade, algumas são pretas como azeviche e, a partir daí, há tons intermediários até o marrom. (Darwin [1836], 1963, p. 261)

As dificuldades de Darwin em classificar os tentilhões de Galápagos não se deveram à sua inexperiência ou desconhecimento ornitológico. Ele era um bom taxonomista e, em geral, conseguiu classificar os organismos coletados durante a viagem utilizando os guias disponíveis (Sulloway, 2024). O que dificultou foi a estranha relação entre bico e plumagem no grupo dos tentilhões de Galápagos.

Espécies intimamente relacionadas de passeriformes na América do Sul observadas por Darwin, eram geralmente semelhantes em seus bicos e outras características estruturais, diferindo principalmente na plumagem. A maioria dos tentilhões de Galápagos, por outro lado, eram quase idênticos em plumagem, enquanto os bicos diferem consideravelmente até mesmo entre as espécies mais próximas. A extensa variação no tamanho e formato do bico entre os tentilhões levou Darwin considerá-los membros de diferentes famílias de aves (Lack, 1947).

Outra dificuldade foi que Darwin observou os tentilhões enquanto se alimentavam em bandos no chão. Ele comentou:

Não há possibilidade de distinguir as espécies pelos seus hábitos, pois são todas semelhantes e alimentam-se juntas (também com as rolinhas) em grandes bandos irregulares. (Darwin [1836] 1963, p. 261)

² Dado que os Icteridae se distinguem por seus bicos longos e pontudos, Sulloway (2024) acredita que Darwin se referia ao Tentilhão-dos-cactos (*Geospiza scandens*). Os tentilhões das ilhas Galápagos são hoje em dia considerados membros da família Thraupidae, identificando o gênero *Tiaris* e, especificamente a espécie *Tiaris obscura*, como o parente vivo mais próximo dos tentilhões de Galápagos (Grant & Grant, 2007).

Darwin não observou mais detalhadamente o comportamento dos tentilhões e os tipos de alimentos disponíveis em cada ilha para conjecturar a existência de uma relação (especialmente dos bicos) e as exigências ambientais. Ele percebeu que os insetos eram escassos em Galápagos e que as sementes, depositadas no solo vulcânico após a estação chuvosa anual, eram sua principal fonte de alimento. Ele não conseguiu distinguir as espécies com base no comportamento, uma vez que os hábitos alimentares pareciam semelhantes para a maioria dos tentilhões, com exceção dos *Icterus* (tentilhões-dos-cactos). Ele assim se expressou:

Esta é a única ave, dentre as que compõem os grandes bandos irregulares, que pode ser distinguida por seus hábitos. Seu refúgio mais frequente é pular e escalar os grandes cactos, para se alimentar de frutas e flores com seu bico afiado. Comumente, porém, pousa no chão e, da mesma maneira que *Fringilla*, procura sementes. (Darwin [1836], 1963, p. 263)

Nesse ponto da viagem Darwin aceitava o criacionismo (Hodge, 2010; Eldredge, 2009) e a imutabilidade das espécies. Ele comentou: “Será muito interessante descobrir, por comparação futura, a que distrito ou ‘centro da criação’ os seres deste arquipélago devem ser vinculados”. (Darwin [1835], 1963, 26-27 de setembro)

Assim, é possível constatar as imprecisões históricas que são passadas aos estudantes quando uma imagem de livro didático semelhante à figura 1 lhes é apresentada. Darwin não conheceu a maioria das espécies de tentilhões enquanto esteve na ilha, nem as classificou de maneira adequada como a figura sugere. Adicionalmente, não prestou atenção suficientemente nos bicos, muito menos considerou a existência de uma relação entre os hábitos alimentares e o formato dos mesmos. Nesse ponto da viagem ele não aceitava a transmutação das espécies. Por fim, como vamos ver a seguir, durante a expedição no arquipélago, as espécies de tentilhões, não o interessaram imediatamente.

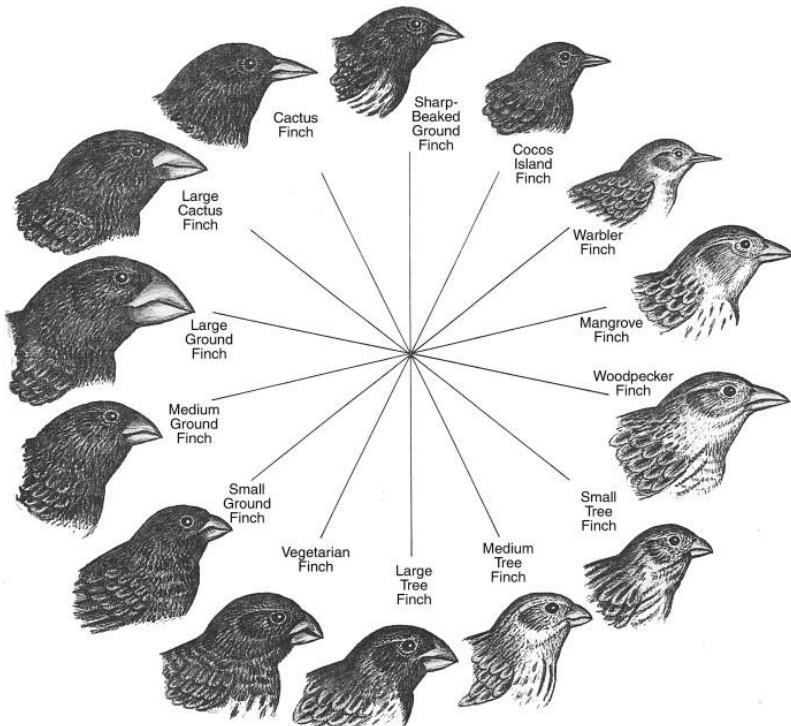


Fig. 1. Representação comumente encontrada em livros didáticos para ilustrar a radiação adaptativa dos tentilhões de Galápagos.

Fonte: GRANT, Peter. *Ecology and evolution of Darwin's finches*. Princeton University Press, 1986.

3 AS PESQUISAS DE DARWIN NO RETORNO À INGLATERRA

Após a passagem por Galápagos, em menos de um ano o *H.M.S. Beagle* aportou em Falmouth, Inglaterra, concluindo a expedição. Nos meses subsequentes ao seu retorno Darwin dedicou-se à organização e destinação de suas coleções científicas, ao mesmo tempo em que iniciou os preparativos para a publicação de seu *Diário de Viagem*. Em meados de dezembro do mesmo ano (1836), estabeleceu-se em Cam-

bridge, com o objetivo de examinar detalhadamente as amostras geológicas coletadas ao longo da viagem. Apenas no começo de 1837, ele transferiu sua coleção de aves e mamíferos à *Sociedade Zoológica de Londres*, um passo importante na sistematização e estudo do material zoológico obtido durante a expedição (Burkhardt e Smith, 1987).

Richard Owen (1804-1892) recebeu e analisou os fósseis de mamíferos coletados por Darwin, os quais revelaram formas extintas e de grandes dimensões pertencentes a grupos de mamíferos sul-americanos. Paralelamente, o ornitólogo John Gould (1804-1881) identificou as espécies presentes na coleção de aproximadamente 450 aves que Darwin doou ao museu da *Sociedade Zoológica de Londres*, incluindo os tentilhões de Galápagos.

O primeiro encontro entre Darwin e Gould ocorreu ainda em 1837, após Gould ter passado os meses anteriores dedicados à nomeação e classificação dos espécimes ornitológicos. Foi nesse período que Darwin tomou conhecimento das conclusões de Gould acerca das aves oriundas das Ilhas Galápagos. Contrariando a suposição inicial de Darwin, que os tentilhões pertenciam a gêneros ou até mesmo famílias distintas, Gould mostrou que se tratava de um grupo peculiar composto por treze espécies, organizadas em um único gênero subdividido em três subgêneros intimamente relacionados (Gould, 1837).

Darwin procurou recordar-se das localidades insulares onde seus espécimes de tentilhões haviam sido coletados. A sequência numérica atribuída às aves revela que a rotulagem, numeração e catalogação sistemática de sua coleção só ocorreu após sua partida das ilhas Galápagos, no final de outubro de 1835 (Sulloway, 1982a). Em alguns casos, ele conseguiu inferir com base em suas anotações de campo ou em sua própria memória que determinados espécimes haviam sido coletados em uma ilha específica. No entanto, parte desse esforço envolveu deduções e suposições que conduziram a equívocos.

Ainda em 1837, Darwin procurou obter informações sobre as localidades de coleta dos tentilhões por outros membros da tripulação do Beagle, como seu auxiliar Syms Covington (1816-1861) e o próprio capitão Fitz Roy (1805-1865). Eles registraram com maior precisão as ilhas de origem dos tentilhões que haviam coletado no arquipélago. Das localidades-tipo atribuídas por Darwin aos seus tentilhões, a

maioria derivou diretamente das coleções dos seus companheiros de viagem ou foram por elas confirmadas (Sulloway, 2024). As informações obtidas ou inferidas foram posteriormente publicadas tanto no *Zoology of the Voyage of H.M.S. Beagle* (Darwin, 1841) quanto em seu *Journal of Researches* (Darwin, 1845).

Após a análise de um ornitólogo experiente, Darwin percebeu a possível relevância desse grupo para suas futuras pesquisas, mas no momento da coleta não havia se atentado para isso. Dessa forma, recorreu aos colegas de expedição para complementar suas observações e registros.

Os ornitólogos levaram mais de um século para perceber que os diferentes bicos dos tentilhões de Galápagos possuíam um significado adaptativo. No início do século XX, ainda havia dúvidas a esse respeito (Snodgrass, 1902). A relação entre isolamento geográfico, especiação e radiação adaptativa nos tentilhões que frequentemente é apresentada nos livros didáticos, parece ter surgido pela primeira vez no livro *Darwin's Finches* de David Lack (1947). Nessa época, o autor já havia concluído suas próprias pesquisas em Galápagos e dispunha de mais evidências para sustentar essa construção teórica. (Sulloway, 1982a).

4 O LUGAR DOS TENTILHÕES NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EVOLUTIVO DE DARWIN

No *Origin of species* (1859), Darwin não menciona os tentilhões, embora recorra, em diversas passagens, às Ilhas Galápagos como exemplo ilustrativo da relação geral entre os habitantes de ilhas oceânicas e os das massas continentais adjacentes. Nas principais obras publicadas, quando menciona o arquipélago de Galápagos, Darwin foca na afinidade biogeográfica entre a fauna local e a da América do Sul, sem enfatizar a variação interespecífica entre as ilhas, aspecto que, atualmente, constitui o cerne das discussões sobre os tentilhões (Grant & Grant, 2007).

A aceitação da ideia de transmutação das espécies por Darwin não se deu com base em um único exemplo, mas a partir do vasto conjunto de evidências reunidas durante a expedição do Beagle (Hodge, 2010; Eldredge, 2009). Entre essas evidências, destacam-se os pa-

drões de substituição fóssil observados entre mamíferos sul-americanos extintos e suas contrapartes viventes, que exerceram um papel fundamental na formação de suas conclusões evolutivas.

Darwin aventa a possibilidade de transmutação em outro grupo de aves encontradas no Arquipélago de Galápagos, os *mockingbirds* (espécies de “sabiás” da família Mimidae³). Em suas palavras:

Quando vejo essas ilhas em vista uma da outra, habitadas por essas aves e possuindo apenas um estoque escasso de animais, mas diferindo ligeiramente em estrutura e ocupando o mesmo lugar na natureza, devo suspeitar que sejam apenas variedades... Se houver o menor fundamento para essas observações, a zoologia dos arquipélagos valerá a pena ser examinada; pois tais fatos minariam a estabilidade das espécies. (Darwin [1836], 1963, p. 262)

Darwin encontrou sabiás semelhantes aos que tinha observado na América do Sul, como o *Mimus thenca* no Chile, sendo variedades consistentemente distintas no arquipélago. A citação sobre transmutação das espécies acima mencionada, encontra-se na seção das *Notas Ornitológicas* dedicada aos *mockingbirds* encontrados em Galápagos, onde Darwin vincula as variedades encontradas no arquipélago com aquelas encontradas no continente americano (Kohn *et al.*, 2005; Eldredge, 2009).

Darwin percebeu que diferentes espécies desse grupo habitavam ilhas distintas do arquipélago e que, embora fossem formas novas, apresentavam estreita afinidade com espécies continentais sul-americanas. Essas observações, a relação próxima entre as espécies insulares e as continentais, somada às evidências paleontológicas, contribuíram para que Darwin concebesse a ideia de que as espécies não são fixas, mas passíveis de modificação. Tais conclusões o levariam, posteriormente, a registrar em seu caderno a famosa anotação sobre a transmutação das espécies:

³ A confusão com a nomenclatura sabiá se deve ao fato de que essa palavra é usada tanto para espécies da família Turdidae (sabiás verdadeiros) quanto para espécies da família Mimidae (como o sabiá-do-campo, que ocorre no Brasil). Como o nome Mimidae sugere, as aves desse grupo são excelentes imitadores de cantos e chamados de outras aves (Grantsau, 2010).

Em julho, abri o primeiro caderno sobre ‘Transmutação de Espécies’. Fiquei profundamente impressionado, por volta do mês de março, com as características dos fósseis sul-americanos e das espécies do Arquipélago de Galápagos. Esses fatos deram origem (especialmente os mais recentes) a todas as minhas opiniões. (Darwin [1837] 1959, p. 1)

A autobiografia de Darwin indica que ele se tornou cada vez mais convencido da mutabilidade das espécies à medida que cada nova evidência era adicionada ao quebra-cabeça, em conjunto com mudanças teóricas e discussões com outros naturalistas. Além disso, à exceção do tentilhão associada aos cactos, Darwin não identificou variações significativas na dieta entre os diferentes tentilhões, partindo da suposição equivocada de que seus hábitos alimentares eram em grande medida semelhantes. Tanto em suas anotações de campo quanto nas discussões publicadas posteriormente, observa-se a ausência de informações sobre divergências ecológicas entre estas espécies, como a relação entre a morfologia do bico e a exploração diferenciada de recursos alimentares (Sulloway, 1982a).

Como, então, explicar que os tentilhões são considerados um dos exemplos mais emblemáticos da teoria da evolução por seleção natural? Na próxima seção, examinaremos as possíveis origens desse mito.

5 O MITO DOS TENTILHÕES DE DARWIN

Os autores que buscam entender a origem desse mito, apresentam ao menos dois temas principais, discutidos de alguma forma nas seções anteriores (Martinez, 2011; Kampourakis, 2024a; Kampourakis, 2024b). O primeiro envolve a alegação de que as diferentes formas dos tentilhões convenceram Darwin de que as espécies devem ser mutáveis enquanto ele ainda estava no arquipélago de Galápagos. O segundo tema do mito sustenta que as observações de Darwin sobre os tentilhões inspiraram seus principais desenvolvimentos teóricos posteriores, fornecendo-lhe um exemplo decisivo de evolução em ação. Esses mitos foram reforçados pela inclusão, na segunda edição do *Journal of Researches*, de uma frase que Darwin sugere uma conexão entre a diversidade dos tentilhões e a transmutação das espécies:

Ao observar essa graduação e diversidade de estruturas em um pequeno grupo de aves intimamente relacionadas, pode-se realmente supor que, devido à escassez original de aves neste arquipélago, uma única espécie tenha ingressado e sido modificada para diferentes finalidades. (Darwin, 1845, p. 380)

Uma ilustração dos tentilhões no mesmo livro reforça a percepção equivocada de que Darwin teria reconhecido nos tentilhões uma prova decisiva de evolução (Fig. 2). No entanto, como mencionamos anteriormente, as observações de Darwin sobre os tentilhões foram limitadas e Darwin sequer mencionou os tentilhões em seus cadernos sobre a transmutação das espécies, tampouco as utilizou como evidência na *Origin of Species*.

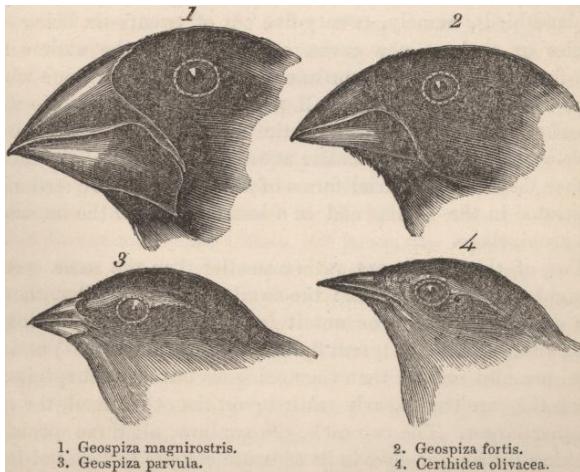


Fig. 2: Tentilhões. Desenho de John Gould.

Fonte: DARWIN, Charles. *Voyage of the Beagle*. 2 Ed. London: John Murray, 1845, p. 379.

Na ocasião da publicação dessa obra, o trecho mencionado e a figura não tiveram a interpretação que lhes foi dada posteriormente. Nas décadas subsequentes ao falecimento de Charles Darwin, os relatos sobre a origem de sua teoria evolutiva, em sua maior parte, não se referiam aos tentilhões de Galápagos ou lhes atribuíram um papel relevante ao contrário das observações realizadas por Darwin na América do Sul (Wyhe, 2012). Alfred Russel Wallace (1823-1913) referiu-se às pesquisas em Galápagos apenas como uma entre vários fatores que contribuíram para a teoria evolutiva de Darwin, sem mencionar os tentilhões. Contudo, durante a comemoração do centenário da expedição de Darwin ao arquipélago (Wyhe, 2012; Sulloway, 2024) ocorreu uma mudança significativa em relação ao papel dos tentilhões na teoria de Darwin.

David Lack (1947) esteve em Galápagos e desenvolveu uma investigação cuidadosa sobre os tentilhões encontrando evidências de que processos evolutivos poderiam explicar a morfologia dos bicos a partir da distribuição geográfica das aves. No entanto, ao longo de sua exposição, Lack parece ter atribuído parte de suas interpretações ao próprio Darwin. O livro inclui citações relevantes do *Diário de Pesquisas* de Darwin e da *Origin of Species* no início de cada capítulo. Isso levou muitos leitores confundiram os dois casos. Além disso, ao utilizar a expressão “tentilhões de Darwin”⁴, ele reforçou a confusão (Sulloway, 1982a).

A interpretação de Lack foi adotada em livros didáticos que incluíam ilustrações dos tentilhões que associavam as concepções de Darwin às investigações que ocorreram no decorrer do século XX (Martinez, 2011, p. 117).

O que explica a ampla propagação da narrativa sobre os tentilhões? No estudo dos mitos na história da ciência, embora a correção de equívocos seja relevante para o esclarecimento dos fatos, é igualmente importante investigar as razões de sua existência e os papéis que esses mitos desempenham. Diversos autores sustentam que mitos não se limitam a ser meras inverdades. Para que uma crença seja considerada um mito da história da ciência, ela geralmente deve ser am-

⁴ Ao que tudo indica, o primeiro a usar esse termo foi Percy Lowe (1936, p. 310).

plamente difundida e persistente, além de haver uma justificativa plausível para a sua permanência (Allchin, 2002; Martinez, 2011; Kampourakis, 2024b; Heilbron, 2024).

Mitos particularmente influentes possuem o atributo adicional de oferecer uma caricatura útil ou uma ilusão inspiradora. Cientistas frequentemente utilizam narrativas históricas como ferramentas retóricas na comunicação científica. Tais narrativas possuem elevado poder de persuasão e impacto social, resultando muitas vezes em efeitos não intencionais (Kampourakis, 2024b). No caso específico do mito dos tentilhões de Darwin, é possível identificar um componente inspirador direcionado à própria imagem dos cientistas em relação à ciência da qual são filiados – a valorização de uma figura heroica, sem erros, apresentado como o “pai” fundador da sua disciplina científica.

Há ainda um componente pedagógico, que permite sua perpetuação no contexto de ensino ao simplificar excessivamente os complexos contextos históricos e científicos em que a teoria evolutiva foi desenvolvida. Reduzir a complexidade histórica ajuda a focar nos conceitos científicos centrais, evitando que os alunos se percam em detalhes históricos que exigiriam conhecimento prévio mais robusto. Os tentilhões oferecem um exemplo visual e concreto de como diferentes pressões ambientais podem levar à diversificação de características (como o formato do bico), o que facilita a compreensão de seleção natural. Esse exemplo pedagógico apresenta a evolução de maneira gráfica e direta, com ilustrações comparando os bicos das aves, criando um vínculo claro entre ambiente, variação e sobrevivência diferencial — conceitos centrais da biologia evolutiva. Isso também facilita outra demanda dos professores e das editoras de livros didáticos (no caso brasileiro): o curto espaço para lidar com um excesso conceitual no ensino de biologia (Carvalho, El-Hani e Nunes-Neto, 2020). A complexidade do processo histórico e das nuances da pesquisa original é vista como secundária nesse contexto.

6 OS TENTILHÕES DE DARWIN E A COMPREENSÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA

Abordamos até agora a origem desse mito, as imprecisões históricas associadas e seu prejuízo para o entendimento da natureza da ciência. Isso demanda uma abordagem do episódio tentilhões de Galápagos diferente da que é geralmente adotada em sala de aula que acaba por transmitir uma imagem equívocada da construção do conhecimento científico. Apresentaremos aqui uma abordagem mais coerente com as evidências históricas para esclarecer junto aos estudantes aspectos importantes sobre a natureza da ciência. Baseado em autores como Norman Lederman (1992; 2014), Abd-El-Khalick (2023), Gil-Pérez e colaboradores (2001), entre outros, tratamos aqui de alguns aspectos em que esse episódio histórico pode contribuir para a compreensão da natureza da ciência.

Darwin foi um observador perspicaz e um pensador cuidadoso. Contudo, suas contribuições mais significativas não emergiram de uma inspiração isolada durante sua viagem a bordo do Beagle, mas de uma lenta e prolongada maturação intelectual. Suas ideias centrais sobre a seleção natural foram formuladas após o retorno da expedição e a publicação da *Origin of Species* ocorreu duas décadas depois.

No caso dos tentilhões, Darwin contou com a interlocução de muitas pessoas e instituições. Darwin transferiu formalmente sua coleção de aves e mamíferos à Sociedade Zoológica de Londres, um passo significativo no processo de sistematização e estudo do material zoológico reunidos ao longo da expedição (Burkhardt e Smith, 1987). O ornitólogo John Gould assumiu papel central na identificação taxonômica das aproximadamente 450 aves reunidas por Darwin e doadas ao museu da Sociedade Zoológica, entre as quais se encontravam os tentilhões provenientes do arquipélago de Galápagos. Além disso, para complementar e esclarecer as informações relativas à localização geográfica desses espécimes, Darwin solicitou dados sobre os locais de coleta dos tentilhões obtidos por outros membros da tripulação do Beagle, como seu auxiliar Syms Covington e o capitão Robert FitzRoy.

O professor pode, nesse caso, se deslocar da ênfase unicamente em Darwin para o papel fundamental da colaboração científica: a assistência de seus colegas a bordo do Beagle, as correções posterio-

res sobre a procedência das amostras e, sobretudo, o trabalho taxonômico de naturalistas como John Gould que foram determinantes para que Darwin pudesse interpretar seus achados. Ao mostrar que o conhecimento científico é processo social, humano e colaborativo, evita-se uma imagem idealizada, elitista e excludente do conhecimento científico, aproximando os estudantes do fazer científico. Os impasses, as dúvidas e as revisões que acompanham o fazer científico – como no caso dos tentilhões, que Darwin não catalogou corretamente seus espécimes e revisou seus achados posteriormente, revelam a dimensão humana da ciência, que é repleta de hesitações, tentativas frustradas e reprendizadas.

As referências um tanto ambíguas da visita de Darwin ao arquipélago de Galápagos, em paralelo ao conhecimento contemporâneo sobre os tentilhões, podem ser interpretadas pelos estudantes como um momento Eureka! da ciência. O naturalista teria experimentado uma “conversão” imediata à noção de transmutação das espécies ou mesmo à concepção de seleção natural ao conhecer esse grupo de organismo. Ao confundir Darwin como sujeito histórico e os desdobramentos das ideias evolutivas, os estudantes podem pensar que a ciência é feita por gênios que experimentam um *insight* teórico imediato. No entanto, como discutidos ao longo deste artigo, essa representação não se sustenta historicamente. A clara relação entre isolamento geográfico, especiação e radiação adaptativa com frequência apresentada nos livros didáticos, foi reunida pela primeira vez por Lack (1947), mais de um século após a expedição de Darwin em Galápagos.

Darwin não caracterizou as espécies dos tentilhões de Galápagos como conhecemos hoje, tampouco atentou devidamente para as variações nos bicos ou estabeleceu relações claras entre essas estruturas e os hábitos alimentares das aves. Importante ressaltar que, naquele ponto da viagem, Darwin ainda não era um defensor da transmutação das espécies. A ideia de que ele teria identificado, de imediato, um exemplo paradigmático de radiação adaptativa obviamente carece de fundamentação histórica e pode contribuir para equívocos na compreensão da construção do conhecimento científico.

A ideia de um momento Eureka! das descobertas científicas obscurece o processo coletivo de produção de conhecimento, reduzindo

anos de trabalho colaborativo, repleto de erros, reformulações e debates a um único instante revelador. Em contraste com essa imagem mítica, uma compreensão mais crítica e processual da ciência reconhece que as descobertas científicas emergem de um contexto teórico, metodológico e social específico, sendo permeada por erros, hipóteses descartadas, reformulações conceituais e avanços teóricos (Gil-Perez *et al.*, 2001). O professor pode salientar em sala de aula, a partir de uma leitura histórica mais coerente dos tentilhões de Galápagos, que a ciência não avança por saltos em que uma grande verdade científica emerge, mas por um entrelaçamento de teorias, experimentações, debates e revisões constantes. O estudo dos tentilhões como um episódio histórico pode justamente desmistificar essa concepção do trabalho científico.

Darwin dedicou considerável esforço à tarefa de reconstruir as localidades insulares específicas de onde haviam sido coletados os espécimes de tentilhões das Galápagos. A análise da numeração atribuída aos exemplares por ele sugere que a rotulagem, a numeração e a catalogação sistemática da coleção ornitológica não ocorreram durante a permanência nas ilhas (Sulloway, 1982a). Portanto, Darwin não chegou no arquipélago com uma hipótese bem formulada, colocada à prova em suas observações dos tentilhões. Tampouco sua construção teórica posterior foi derivada de suas “observações neutras” dessas aves.

Por isso, o caso dos tentilhões ajuda a desmistificar a chamada concepção empírico-indutivista da ciência amplamente difundida tanto no imaginário pedagógico quanto em certas representações populares da ciência, essa concepção enfatiza o papel pretensamente neutro da observação e da experimentação, negligenciando a mediação fundamental do pensamento teórico na construção do conhecimento científico (Gil-Perez *et al.*, 2001). Tal perspectiva assume que os dados empíricos falam por si mesmos, como se fossem elementos autônomos, desprovidos de interpretações prévias

A tentativa de reconstrução posterior da localização dos tentilhões em Galápagos, embora reveladora do zelo de Darwin com a integridade de suas evidências, mostra também as limitações da ciência. Longe de seguir etapas de um único método científico, a ciência é marcada não apenas por descobertas e sistematizações, mas também

por incertezas, lacunas documentais e interpretações sujeitas à revisão.

Além disso, 10 anos após a visita nas ilhas, Darwin apresentou um novo sentido que os tentilhões de Galápagos poderiam adquirir, quando da publicação da segunda edição da *Viagem do Beagle*, em que sugere uma conexão entre a diversidade dos tentilhões e a transmutação das espécies. Isso mostra que os tentilhões podem ter sido reanalisados após o desenvolvimento teórico de Darwin, invertendo a lógica de que os “dados” levam a teorias. Em resumo, os professores podem utilizar o episódio histórico dos tentilhões de Galápagos justamente para problematizar uma das principais distorções da natureza da ciência: a ideia de que a simples observação culmina na obtenção de uma nova teoria científica.

Se o livro didático e o docente transmitem o conhecimento científico já consolidado sem explicitar os problemas que motivaram sua formulação, o percurso histórico de sua construção, as dificuldades enfrentadas ao longo do processo, cria-se uma série de distorções sobre o fazer científico. Tal abordagem obscurece as características fundamentais da prática científica. Assim, deve se evitar passar aos estudantes essa visão a-problemática e a-histórica do episódio dos tentilhões de Galápagos.

Um dos principais problemas associados ao episódio dos tentilhões de Galápagos é apresentá-lo como uma coleção de fatos obtidos através de constatações empíricas, representando apenas os resultados do conhecimento científico. Ao desvincular os conceitos científicos do contexto de produção do conhecimento, o ensino acaba sendo caracterizado por uma retórica das conclusões (Matthews, 1995).

Se o livro didático e o docente transmitem o conhecimento científico já consolidado sem explicitar os problemas que motivaram sua formulação, o percurso histórico de sua construção, as dificuldades enfrentadas ao longo do processo, cria-se uma série de distorções sobre o fazer científico.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os professores recorrem a determinados relatos da história da ciência com o intuito de tornar o ensino mais atrativo e acessível. No entanto, essa prática, ainda que bem-intencionada, pode resultar na reprodução de uma imagem distorcida e simplificada da ciência, frequentemente marcada por elementos caricaturais associados à figura dos cientistas e pela ênfase na noção de "gênios" isolados (Pérez *et al.*, 2001; Martins, 2006). Tal abordagem não apenas compromete a compreensão dos estudantes acerca do processo científico, como também contribui para a perpetuação de mitos consolidados no ambiente escolar.

O episódio histórico dos tentilhões de Galápagos pode perpetuar uma série de imprecisões históricas e distorções sobre a natureza da ciência, sob a justificativa de “contar uma boa história” que facilite o aprendizado da teoria evolutiva. A contribuição principal da história da ciência no contexto de ensino, contudo, envolve objetivos pedagógicos voltados à compreensão da natureza da ciência (Allchin, 2003). Narrativas históricas que deturpam a ciência ou distorcem sua natureza prestam um desserviço à educação científica. Por isso,creditamos que é preferível não utilizar narrativas desse tipo. Se o professor optar por apresentar historicamente os tentilhões de Galápagos para seus alunos, defendemos aqui que seja para mostrar aspectos sobre a natureza da ciência, em detrimento da instrumentalização da história da biologia para a compreensão de conceitos evolutivos, como geralmente é utilizado neste episódio.

Quando tratado de forma informada pela história da ciência, episódios como dos tentilhões de Galápagos possuem um grande potencial para lidar com uma série de distorções sobre o fazer científico. O cerne da questão, portanto, não reside na ausência ou escassez de narrativas históricas, mas na natureza das histórias que são escolhidas e veiculadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABD-EL-KHALICK, Fouad; LEDERMAN, Norman G. Research on teaching, learning, and assessment of nature of science. Pp. 850-898, in: LEDERMAN, Norman G.; ZEIDLER, Dana L.; LEDERMAN, Judith S. (eds.). *Handbook of research on science education, Volume III*. New York: Routledge, 2023
- ALLCHIN, Douglas. Scientific myth-conceptions. *Science Education*, 87 (3): 329-351, 2003. DOI: 10.1002/sce.10055
- BURKHARDT, Frederick; SMITH, Sydney (eds). *The correspondence of Charles Darwin*. Vol. 2. 1837-1843. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- CARVALHO, Ítalo Nascimento; EL-HANI, Charbel N; NUNES-NETO, Nei. How should we select conceptual content for biology high school curricula? *Science & Education*, 29 (3): 513-547, 2020. DOI: 10.1007/s11191-020-00115-9
- DARWIN, Charles R. *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle round the world, under the Command of Capt. Fitz Roy*. 2nd ed. London: John Murray, 1845.
- DARWIN, Charles R. [1836]. *Darwin's ornithological notes [1836]*. British Museum (Natural History), 1963.
- DONOHUE, Kathleen (ed.). *Darwin's finches: readings in the evolution of a scientific paradigm*. Chicago: University of Chicago Press, 2011.
- ELDREDGE, Niles. Experimenting with transmutation: Darwin, the Beagle, and evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 2: 35-54, 2009. DOI: 10.1007/s12052-008-0103-2
- GIL-PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel F; ALÍS, Jaime C; CACHAPUZ, Antonio; PRAIA, João. Para uma imagem não-deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7 (2): 125-153, 2001. DOI: 10.1590/S1516-73132001000200001
- GOULD, John. Remarks on a group of ground finches from Mr Darwin's collection, with characters of the new species. *Proceedings of the Zoological Society of London* 5: 4-7, 1837.
- GRANT, Peter. *Ecology and evolution of Darwin's finches*. Princeton University Press, 1986.
- GRANT, Peter R.; GRANT, Rosemary B. *How and why species multiply*:

- the radiation of Darwin's finches*. Princeton University Press, 2007.
- GRANTSU, Rolf. *Guia completo para identificação das aves do Brasil*. Vol 2. São Carlos: Vento Verde, 2010.
- HEILBRON, John L. Myth 1 - That myths are simple falsehoods. Pp. 14-23, in: KAMPOURAKIS, Kostas (ed.). *Darwin mythology: Debunking myths, correcting falsehoods*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024.
- HODGE, Jonathan. Darwin, the Galapagos and his changing thoughts about species origins: 1835-1837. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, **61** (2): 89-106, 2010. Disponível em: https://darwin-online.org.uk/converted/pdf/2010_Hodge_A623.pdf Acesso em 10 Dez. 2025.
- HORENSTEIN, Sidney. Darwin's busts and public evolutionary outreach and education. *Evolution: Education and Outreach*, **4**: 478-488, 2011.
- KAMPOURAKIS, Kostas (ed.). *Darwin mythology: debunking myths, correcting falsehoods*. Cambridge University Press, 2024a.
- KAMPOURAKIS, Kostas. Introduction: myths and Darwin. Pp. 1-13, in: KAMPOURAKIS, Kostas (ed.). *Darwin mythology: debunking myths, correcting Falsehoods*. Cambridge University Press, 2024 (b).
- KOHN, David; MURRELL, Gina; PARKER, John; WHITEHORN, Mark. What Henslow taught Darwin. *Nature*, **436** (7051): 643-645, 2005. DOI: 10.1038/npg.els.0001791
- LACK, David *Darwin's finches: An essay on the general biological theory of evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1947.
- LEDERMAN, Norman G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, **29** (4): 331-359, 1992. <https://doi.org/10.1002/TEA.3660290404>
- LEDERMAN, Norman G; LEDERMAN, Judith S. Research on Teaching and learning of nature of science. Pp. 600-620, in: LEDERMAN, Norman G; ABELL, Sandra K. (eds.). *Handbook of Research on Science Education*. Vol. 2. New York: Routledge, 2014
- MARTINS, Roberto de A. Introdução: A história das ciências e seus usos na educação. Pp. 17-30, in: SILVA, Cibelle C. (ed.). *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São

- Paulo: Livraria da Física, 2006.
- MATTHEWS, Michael. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12 (3): 164-214, 1995. Disponível em: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2703550>. Acesso em: 10 Dez. 2025.
- OLDROYD, David R. How did Darwin arrive at his theory? The secondary literature to 1982. *History of Science*, 22 (4): 325-374, 1984. DOI: <https://doi.org/10.1177/00732753840220040>
- QUESADO, Mirna. O papel dos aspectos da natureza da ciência em livros didáticos de ciências: uma análise textual. Pp. 91-104, in: MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; VILANOVA, Rita (eds.). *O livro didático de ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.
- REES, Paul A. The evolution of textbook misconceptions about Darwin. *Journal of Biological Education*, 41 (2): 53-55, 2007. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ939210>. Acesso em: 10 Dez. 2025.
- SNODGRASS, Robert E. The Relation of the Food to the Size and Shape of the Bill in the Galapagos Genus Geospiza. *Auk* 19: 367-381, 1902. <https://doi.org/10.2307/4069598>
- SULLOWAY, Frank J. Darwin and his finches: The evolution of a legend. *Journal of the History of Biology*, 15: 1-53, 1982 (a). <https://doi.org/10.1007/BF00132004>
- SULLOWAY, Frank J. Darwin's conversion: The Beagle voyage and its aftermath. *Journal of the History of Biology*, 15: 325-396, 1982 (b). DOI: 10.1007/BF00133143
- SULLOWAY, Frank J. The Beagle collections of Darwin's finches (geospizinae). *Bulletin of the British Museum (Natural History)* 43: 49-94, 1982 (c). Disponível em: https://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1982_SullowayFinches_A86.pdf Acesso em: 10 Dez. 2025.
- SULLOWAY, Frank J. The legend of Darwin's finches. *Nature* 303: 372, 1983. DOI: 10.1007/978-3-319-28099-8_1011-1
- SULLOWAY, Frank J. Darwin and the Galapagos. *Biological Journal of the Linnean Society* 21: 29-59, 1984. DOI: 10.1111/j.1095-8312.1984.tb02052.x

- SULLOWAY, Frank J. Myth 5 - That Darwin converted to evolutionary theory during his historic Galápagos Islands visit. Pp. 56-67, in: KAMPOURAKIS, Kostas (ed.). *Darwin mythology. Debunking myths, correcting Falsehoods*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024.
- WALLACE, Alfred R. The debt of science to Darwin. *Century Magazine*, 25: 430-432, 1883. Disponível em: https://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1883_Wallace_A106.pdf Acesso em: 10 Dez. 2025.
- WYHE, John van. Where do Darwin's finches come from? *The Evolutionary Review* 3 (1): 185-195, 2012.

Data de submissão: 26/04/2025.

Aprovado para publicação: 30/08/2025.

A teoria dos equilíbrios pontuados como resolução do problema do ritmo evolutivo: um panorama crítico

Victor Cezar Soficier Badaró *

Resumo: A teoria dos equilíbrios pontuados, agora com mais de 50 anos de idade, propõe que o processo de origem de uma espécie é tão rápido que raramente deixa evidências de formas transicionais no registro fóssil. Também considera que, uma vez constituída, a nova espécie passa por pouca ou nenhuma alteração morfológica ao longo de milhões de anos, até gerar uma espécie descendente. Este padrão seria resultado da evolução ocorrendo devido ao isolamento geográfico de uma pequena população periférica, que posteriormente substitui a grande população ancestral. A teoria parece resolver o antigo problema do ritmo (*tempo*) evolutivo, isto é, da definição de qual, se alguma, é a velocidade da mudança biológica ao longo do tempo geológico. Seus proponentes Stephen Jay Gould (1941-2002) e Niles Eldredge dialogam com concepções evolutivas anteriores às de Charles Darwin (1809-1882), como J. B. Lamarck (1744-1829) e Giambattista Brocchi (1772-1826), e também posteriores, como as de George G. Simpson (1902-1984) e John Burdon Sanderson Haldane (1892-1964).

Palavras-chave: História da evolução. Biologia evolutiva. Paleobiologia. Especiação. Niles Eldredge. Stephen Jay Gould.

The theory of punctuated equilibria as a resolution to the problem of evolutionary tempo: an overview

Abstract: The punctuated equilibria theory, now more than 50 years old, proposes that the origin of a species is such a rapid process that it seldom leaves evidence of transitional forms in the fossil record. It also establishes

*Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME, SP). E-mail: vcsbadaro@gmail.com.

that once formed, the new species undergoes minor to no morphological change for millions of years before generating a descendant species. The cause of this evolutionary pattern is the geographic isolation of a small peripheral population, which would later replace the large ancestral population. The theory seems to solve the old problem of evolutionary tempo, namely, defining what, if any, is the rate of biological change through geological time. In approaching the situation, the theory dialogues with pre-Darwinian conceptions, such as those of J. B. Lamarck (1744-1829) and Giambattista Brochi (1772-1826), and later with those of George Gaylord Simpson (1902-1984) and John Burdon Sanderson Haldane (1892-1964).

Keywords: History of evolution. Evolutionary biology. Paleobiology. Speciation. Niles Eldredge. Stephen Jay Gould.

1 INTRODUÇÃO

A teoria dos equilíbrios pontuados, de Eldredge & Gould (1972)¹, foi proposta mais de duas décadas depois da teoria evolutiva moderna emergir da articulação da genética, da sistemática e da paleontologia em torno do mecanismo de seleção natural. Os equilíbrios pontuados não implicaram na revisão das premissas da chamada Síntese Evolutiva (Mayr, 1982), mas na reinterpretiação do processo de origem de uma nova espécie, ou especiação, a partir da perspectiva do tempo geológico – na escala de milhões de anos do “tempo profundo”, nos termos de McPhee (1981). Nas palavras de seus proponentes algumas décadas depois de sua proposta:

Nós não reivindicamos nenhuma descoberta nova, mas apenas uma nova interpretação para a mais antiga e robusta das observações paleontológicas: a origem geologicamente instantânea e a subsequente estabilidade (geralmente por milhões de anos) da ‘morfoespécie’²

¹ A autoria da teoria é atribuída a Eldredge & Gould, 1972 que a nomeiam e expandem nos anos que se seguem, mas seu mecanismo básico foi primeiramente exposto por Eldredge, 1971, com dados da tese de doutorado do autor. Para mais detalhes sobre a sua origem e desenvolvimento ver Sepkoski, 2012 e Rodrigues & Martins, 2024, por exemplo.

² A paleontologia está restrita a definir espécies com base em critérios exclusivamente morfológicos, daí o conceito de paleoespécie ou morfoespécie. Mas veja a própria discussão em Eldredge & Gould (1972) sobre a equivalência com o conceito de bioespécie.

paleontológica (Gould & Eldredge, 1993, p. 223).

A teoria dos equilíbrios pontuados lida simultaneamente com o ritmo da mudança evolutiva e com o modo pelo qual essa mudança é induzida. Ela considera que a especiação pode ocorrer tão rapidamente que implica numa mudança abrupta entre as espécies de um estrato rochoso para outro, e que esse processo é resultado do isolamento geográfico de uma pequena subpopulação, que passa a seguir um caminho evolutivo independente daquele da grande população ancestral (Eldredge, 1971; Gould & Eldredge 1977). Após ter evoluído, a nova espécie permanece basicamente inalterada por milhões de anos, num estado que Eldredge & Gould (1972) denominaram de “estase”. Portanto, a evolução seria um processo em que a estabilidade da espécie é pontuada por mudanças que ocorrem rápida ou instantaneamente quando levamos em conta o tempo geológico lida simultaneamente com o ritmo da mudança evolutiva e com o modo através do qual essa mudança é induzida. Ela admite que a especiação pode ocorrer tão rapidamente que implica numa mudança abrupta entre as espécies de um estrato rochoso para outro, e que esse processo é resultado do isolamento geográfico de uma pequena subpopulação, que passa a seguir um caminho evolutivo independente daquele da grande população ancestral (Eldredge, 1971; Gould & Eldredge 1977). Após ter evoluído, a nova espécie permanece basicamente inalterada por milhões de anos, num estado que Eldredge & Gould (1972) denominaram de “estase”. Portanto, a evolução seria um processo intermitente, em que a estabilidade da espécie é pontuada por mudanças que ocorrem rápida ou instantaneamente quando levamos em conta o tempo geológico.

A estase, no entanto, não implica na total ausência de alteração morfológica. Pequenas alterações são até mesmo esperadas, devido à própria variação entre subpopulações de diferentes áreas geográficas (Gould & Eldredge, 1977) Mas essa variação não pode ao mesmo tempo ser geograficamente restrita e estar fora da variabilidade morfológica esperada para a espécie, senão deve ser tomada como indicativa de mudança evolutiva, seja seu padrão pontuado ou gradual³

³ Eldredge & Gould (1972) reconhecem a existência do padrão gradual, mas o consideram menos comum e típico de organismos cuja reprodução se dá de forma

(Eldredge, 1989).

A princípio, as questões sobre o ritmo e o modo evolutivo podem parecer triviais para a compreensão de um processo de “descendência com modificação”, como resumido pelo próprio Darwin (1859, p. 154). Todavia, as implicações da teoria dos equilíbrios pontuados não incidem somente nas nossas concepções sobre a velocidade e a forma pelas quais a evolução ocorre, mas em temas mais amplos, como a identificação de tendências evolutivas em uma linhagem e a ação da seleção natural também sobre o nível populacional. Estas implicações foram reconhecidas por Eldredge & Gould (1972) trabalhadas por ambos os autores (Eldredge, 1985; Gould, 1985).

Ao abordar a questão do ritmo da mudança evolutiva, Eldredge & Gould (1972) se referem a autores que já haviam tratado do assunto, como Lamarck (1801), Darwin (1859) e Simpson (1944). Aqui, nos referimos ao “problema do ritmo evolutivo” como aquele da identificação de uma suposta taxa de alteração morfológica que pode ser detectada, e talvez até mensurada, através da observação do registro fóssil. Para autores darwinianos, o problema inclui ritmos variáveis entre diferentes grupos de organismos, que podem ser relativos (e.g., lento, rápido) ou medidos de forma objetiva. Quanto aos termos, Simpson (1944), Eldredge & Gould (1972) e Gould & Eldredge (1977) utilizam *tempo*, enquanto Haldane (1948) emprega o termo *rate* na mesma conotação de *pace*, e Schopf (1994) utiliza tanto *tempo* quanto *rate*. Aqui traduzimos como “ritmo”, na conotação de “andamento”, no que entendemos como a melhor equivalência possível.

Este artigo não constitui uma exposição geral da teoria dos equilíbrios pontuados, nem trata de sua gênese ou aborda sua incorporação no arcabouço da teoria evolutiva moderna⁴, mas representa uma tentativa de esclarecer como o problema do ritmo teria sido resolvido pelos equilíbrios pontuados. Para isso, o artigo também se refere a propostas anteriores e posteriores à proposta de Darwin, de modo a situar a teoria equilíbrios pontuados no quadro geral da história do pensamento evolutivo

majoritária ou exclusivamente assexuada, como bactérias e alguns protistas.

⁴ A esse respeito ver Rodrigues & Martins, 2024, por exemplo.

2 O RITMO EVOLUTIVO EM PROPOSTAS ANTERIORES A DE DARWIN

O problema do ritmo da mudança biológica está intrinsecamente ligado à concepção evolucionista – ou “transmutacionista”, na escola inglesa pré-darwiniana, ou “transformista”, na escola francesa lamarckista⁵. Os fósseis seriam inúteis para esclarecer o tempo e o ritmo da mudança se assumíssemos tanto a perspectiva fixista, para a qual os organismos nunca mudaram, quanto a catastrofista, para a qual eles mudaram, mas não se vislumbra continuidade entre as formas extintas e as formas modernas que as sucederam (Rudwick, 2008, pp. 437-449), sobre como naturalistas que não eram darwinistas adotaram uma noção de mudança direcional ou progressiva das formas de vida para organizar as faunas fósseis e reconhecer os diferentes períodos e eras geológicas). Afinal, ou os restos biológicos são sempre os mesmos e em nada nos ajudam a ordenar o tempo, ou são tão díspares entre si que, embora nos ajudem a diferenciar e ordenar estratos rochosos, nos impedem de conceber uma continuidade entre os seres vivos antigos e os modernos.

Contudo, foi sob a visão catastrofista que os naturalistas do século XIX começaram a organizar as faunas e floras fósseis e construir as fundações para a nossa tabela do tempo geológico, dividida em éons, eras, períodos e épocas. Essa construção contou com a ajuda de catastrofistas como Georges Cuvier (1769-1832) e Alexandre Brongniart (1770-1847) (Rudwick, 1996). Além disso, Alcide d'Orbigny (1802-1857), discípulo de Cuvier, elaborou uma tabela de tempo geológico propriamente dita (Fischer & Vénec-Peyré, 2002).

No início do século XIX surgiram concepções que envolviam o ritmo da mudança dos seres vivos, a partir da observação de faunas fósseis. Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829), se deparou com o problema. Ele assim se expressou:

É bem verdade que a grande quantidade de conchas fósseis coletadas em várias regiões da Terra, existe apenas um número muito pequeno de espécies cujos análogos vivos ou marinhos são conhecidos (Lamarck, 1801, pp. 407-408)

⁵ Ver Délage & Goldsmith (1909) para detalhes sobre a variação e sucessão desses termos até a adoção de “evolução” e “evolucionismo”.

E prosseguiu:

[...] embora muitas conchas fósseis sejam diferentes de todas as conchas marinhas conhecidas, isso não prova de nenhuma forma que as espécies dessas conchas foram aniquiladas, mas somente que essas espécies mudaram com a passagem dos tempos, e que atualmente elas têm formas diferentes daquelas dos indivíduos cujos restos fósseis nós encontramos. (Lamarck, 1801, pp. 408-409)

De acordo com Eldredge (2015), Lamarck estudou a fauna de moluscos da Bacia de Paris, datada do que consideramos atualmente como o Eoceno (56 a 34 milhões de anos atrás), tendo em vista não apenas que ela constitui boa parte das espécies fósseis discutidas em seu sistema de classificação, mas que era o grupo ao qual ele devotou mais tempo de estudo (*ibid.*). Assim, a conclusão de Lamarck (1809) foi que o ritmo da mudança das espécies é lento porque as mudanças geológicas também são extremamente lentas. Sobre a lentidão das mudanças “evolutivas”, Lamarck comentou:

Em todos os lugares onde os animais podem viver, as circunstâncias que criam ali uma ordem de coisas permanecem as mesmas por muito tempo, e realmente não mudam, exceto com uma lentidão tão excessiva que o homem é incapaz de perceber diretamente. (Lamarck, 1809, p. 232)

Conforme Eldredge (2015), Giambattista Brocchi (1772-1826) ao abordar o problema em 1814 comparou a fauna fóssil de moluscos da Cordilheira dos Apeninos, datada do que consideramos atualmente como o Neogeno ao Pleistoceno (23 milhões de anos até cerca de 10 mil anos atrás), com a fauna moderna⁶. Sendo essa fauna bem mais recente que aquela estudada por Lamarck, Brocchi encontrou uma correspondência com a fauna moderna, com muitos “análogos viventes” dos gêneros e, especialmente, das espécies fósseis. Brocchi

⁶ Poder-se-ia supor que, se Brocchi se inspirou em Lamarck, ele poderia ter escolhido deliberadamente trabalhar com moluscos de modo a replicar precisamente a sua metodologia, baseada na comparação entre conchas fósseis e modernas e identificação de espécies “análogas” entre elas. Mas tendo em vista a hegemonia destes invertebrados nos depósitos marinhos da Era Cenozoica, é possível que a escolha tenha sido acidental.

comentou:

[...] e se podemos acreditar, ao contrário, que estas [as espécies] não existem para sempre, ainda assim elas não perecem de uma só vez, e a progressão lenta e gradual com a qual a destruição dos indivíduos é conduzida é observada na mesma e exata circunstância. (Brocchi, 1814, p. 229)

Charles Darwin (1809-1882) ao lidar com a questão do ritmo evolutivo, assumiu a posição gradualista como Lamarck, apesar de suas teorias divergirem sob outros aspectos. Embora o gradualismo de Darwin (1859) funcione sobretudo como um pressuposto epistemológico que permite inferir um processo histórico de mudança biológica a partir de similaridades morfológicas entre os organismos (Badaró, 2020), ele se comprometeu com uma concepção não apenas gradualista, mas excepcionalmente lenta como Lamarck. Nas palavras de Darwin:

Eu não acredito em nenhuma lei fixa de desenvolvimento, fazendo que todos os habitantes de uma região mudem abruptamente, ou simultaneamente [...]. O processo de modificação deve ser extremamente lento (Darwin, 1859, p. 314)

Lamarck e Darwin admitiam que o ritmo evolutivo é lento e gradual. Brocchi chegou a conclusões diferentes a partir da identificação de espécies viventes análogas às espécies fósseis, como Lamarck. Contudo, seu gradualismo se restringia ao desaparecimento de linhagens e não à sua mudança ao longo do tempo. A natureza menos antiga da fauna fóssil de Brocchi poderia explicar essa divergência, Brocchi que, pertencia à escola geológica italiana tão ou mais avançada que as outras escolas europeias (Bizzo & Oliveira, 2012), talvez estivesse livre para desenvolver uma concepção diferente daquela de Lamarck e Darwin.

Gould e Eldredge, ao se referiram às teorias saltacionais de Hugo de Vries⁷ (1848-1935) e de Richard Goldschmidt⁸ (1878-1958),

⁷ Ver a respeito da teoria da mutação de De Vries em Martins, 2000, por exemplo.

⁸ A hipótese de Goldschmidt (1940) é que a origem de uma nova espécie se daria a partir de uma macromutação capaz de reorganizar parte do plano corporal do organismo, de uma geração para outra, portanto não seria gradual. Mas Goldschmidt (1940) também acreditava que variações intraespecíficas seriam submetidas à ação da

consideraram que, de um modo geral, esses autores não abordaram o ritmo do processo evolutivo.

3 O RITMO NAS TEORIAS EVOLUTIVAS

. Na primeira metade do século XX, no período da Síntese Moderna, antes da proposta dos equilíbrios pontuados, o paleontólogo George Gaylord Simpson (1902-1984) apresentou uma versão do problema do ritmo. Pode-se considerar a proposta de Simpson como semi-quantitativa, pois se refere a uma taxa objetiva, baseada em “taxas de sobrevivência”, na qual se define a proporção entre espécies extintas e modernas dentro de um determinado grupo (por exemplo, moluscos, crocodilos). Esta então serve de comparação para distinguir três diferentes ritmos evolutivos dentro de uma determinada linhagem: braditélico (lento), horotélico (normal) e taquitélico (rápido). Simpson assim se expressou:

[Linhagens] com taxas muito baixas ou muito altas podem aparecer como os extremos em uma série essencialmente contínua de ritmos evolutivos, e todos os graus de diferença podem ser encontrados (Simpson, 1944, p. 126).

Simpson (1944) esclareceu que para uma linhagem ser considerada braditélica, não deveria haver sublinhagens extintas. Reconheceu que sua proposta representava o início de um amplo projeto de pesquisa e que não era possível, ainda, identificar as causas de aceleração ou desaceleração da mudança evolutiva. Contudo, ele admitia a existência de altas taxas de mutação em certas linhagens, bem como ao efeito da ocupação rápida de nichos ecológicos não explorados previamente ou vazios (radiações adaptativas).

Small (1945) buscava um princípio geral, responsável por diferentes ritmos evolutivos. Para isso, utilizou o registro fóssil das algas diatomáceas. Em suas palavras:

[O registro fóssil das algas diatomáceas] é conhecido em tal nível de completude que os valores aritméticos (...) formam uma base para regras gerais-limitadas, que podem ser demonstradas como fatos

aritméticos a respeito dos cursos [ritmos] e métodos [modos] da evolução nas diatomáceas (...) (Small, 1945, p. 53).

A metodologia de Small (1945; 1946) é similar àquela de Simpson (1944). Sua abordagem, porém, é estatística, embora permita a comparação entre linhagens. O critério principal utilizado por Small possibilita definir o “período de vida” de uma espécie, ou seja, sua distribuição dentro de um tempo definido de milhões de anos, o que possibilita reconhecer períodos “curtos ou longos, ou evanescentes ou permanentes” (Small, 1946, p. 128). Embora seja improvável que Small tenha tido acesso ao trabalho de Brocchi (1814) e apesar de suas ideias antecederem a teoria dos equilíbrios pontuados em mais de duas décadas, suas concepções quanto ao ritmo do processo evolutivo apresentam semelhanças. Nas palavras de Small:

Há cerca de 2600 espécies fósseis bastante distintas de diatomáceas pré-pleistocénicas, e estas formam cerca de 2600 itens de evidência factual contra a origem *gradual* de espécies de diatomáceas (Small, 1946, p. 128).

Haldane (1949) também abordou o problema do ritmo, mas o fez a partir do teste das ideias de Simpson (1944), apresentando sugestões metodológicas e terminológicas. Gingerich (1983) adotou a metodologia de Simpson (1944) e seguiu as sugestões de Haldane (1949). Ele empregou uma abordagem estatística ao comparar os dados provenientes de diferentes linhagens e reconhecer diferenças entre ritmos evolutivos. Ele procurou mostrar que quaisquer que sejam os processos envolvidos na geração variabilidade genética entre os indivíduos (microevolução), é a acumulação gradual desta variabilidade que culmina na origem de novas espécies (macroevolução): “Microevolução e macroevolução são manifestações diferentes de um processo subjacente comum” (Gingerich, 1983, p. 161).

Na segunda metade do século XX, com o desenvolvimento da genética molecular, a concepção de ritmo evolutivo de Motoo Kimura (1968), se refere às taxas de alteração nas sequências de nucleotídeos do DNA. Mesmo que ela se aplique, em retrospecto, à história das linhagens, não parte da observação do registro fóssil.

Nos anos 1990, Schopf (1994), ao analisar as cianobactérias primitivas do longínquo Pré-Cambriano, concluiu que muitas são indistinguíveis de suas contrapartes modernas, não apenas por detalhes

morfológicos individuais, mas também pelo hábito colonial, que tem também implicações fisiológicas. Assim, ele propôs um quarto ritmo evolutivo, o hipobradítelico (extremamente lento), que considera típico das bactérias e teria caracterizado a evolução durante os primeiros três bilhões de anos da história da vida. De acordo com Primeiros nomes Ridley (1997), esse trabalho de Schopf foi reconhecido como uma contribuição para o pensamento evolutivo contemporâneo.

Há uma divergência entre Simpson (1944) e Mayr (1942, 1963) quanto à forma predominante pela qual a evolução aconteceria. Mayr (1942; 1963) admitia que o isolamento geográfico é o principal responsável pela origem de novas espécies, através de um evento de divergência evolutiva, ou cladogênese. Este é o modelo foi utilizado por Eldredge & Gould (1972) para interpretar o padrão pontuado do registro fóssil. Simpson (1944), por outro lado, propôs que a maior parte dos eventos de mudança evolutiva deve ter acontecido em anagênese, isto é, envolvendo populações como um todo, sem gerar divergência ou ramificação de linhagens.

4 O RITMO (OU PULSO) PONTUADO

Eldredge (1971) e Eldredge e Gould, (1972), a partir da observação do registro fóssil encontraram indícios de que espécies permanecem estáveis por milhões de anos, e que são sucedidas abruptamente por espécies descendentes igualmente estáveis, fazendo uma relação com a especiação alopátrica, documentada por Mayr (1942; 1963) para espécies modernas. Este processo de especiação, no tempo geológico, geraria exatamente o padrão descrito como pontuado. Afinal, a fossilização é um processo excepcional, que ocorre em áreas específicas (nas rochas sedimentares) tendendo a preservar os representantes de populações mais numerosas, enquanto aqueles de subpopulações menores e periféricas raramente são preservados. A nova espécie só passa a ser representada no registro fóssil quando sua população atinge um número grande de indivíduos que se distribuem por uma área relativamente ampla.

A teoria dos equilíbrios pontuados não propõe nenhum aumento nas taxas de mutação ou variações na pressão da seleção natural. Na

verdade, a variabilidade genética é necessariamente menor em pequenas populações e tende a diminuir ainda mais se estas estiverem totalmente isoladas, sem intercâmbio genético com outras. Mas, como explica Futuyma (1987), é apenas nesses pequenos grupos de indivíduos que uma inovação evolutiva pode prosperar, tendo em vista que ela seria rapidamente perdida numa população central devido ao intenso intercruzamento entre subpopulações e à própria deriva genética, que funcionam como amortecedores evolutivos.

Ao menos, em parte, a estase evolutiva pode ser explicada pelo mesmo processo. De qualquer forma, outros fatores também foram propostos, desde genéticos (intrínsecos) até ecológicos (extrínsecos) (Badaró, 2020).

Pode-se dizer que a teoria dos equilíbrios pontudos resolve o problema do ritmo ao mostrar que a tendência geral é a estabilidade, e que a mudança não é senão uma quebra momentânea e pontual desta. O ritmo da mudança é rápido porque ocorre predominantemente em populações pequenas, nas quais um novo padrão genético pode se espalhar rapidamente. A partir daí, forma-se uma quantidade de indivíduos que pode então substituir a população representada pela espécie ancestral, seja por competição ou simplesmente pela ocupação do espaço que ela deixou vazio. Portanto, poderíamos nos referir não a um ritmo evolutivo propriamente dito, mas a um pulso que, por um breve período, rompe com a inércia que caracteriza a história de uma linhagem.

Desde que foi proposta, a teoria dos equilíbrios pontuados contou com diversos exemplos que a corroboraram. Pode-se dizer que dois exemplos iniciais – espécies de artrópodes marinhos de aproximadamente 385 milhões de anos atrás e de gastrópodes terrestres dos últimos 300 mil anos – já indicavam que o padrão não era exclusivo de um período específico da história da Terra ou típico de certos contextos ecológicos. Outros paleontólogos (Bakker, 1986; Wei & Kennett, 1988), por exemplo, encontraram o mesmo padrão em suas linhagens, de protozoários marinhos até dinossauros saurópodes.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece às editoras e aos dois pareceristas anônimos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BADARÓ, Victor Cezar Soficier. A estrutura do tempo: a influência de S. J. Gould na teoria evolutiva. *Revista Helius*, 3: 1481-1512, 2020. Disponível em: <https://helius.uvanet.br/index.php/helius/article/view/196/209>
- BAKKER, Robert Thomas. *The dinosaur heresies: new theories unlocking the mystery of the dinosaurs and their extinction*. New York: William Morrow & Co, 1986.
- BIZZO, Nelio; OLIVEIRA, Jeferson. Giambattista Brocchi (1772-1826) e as paleoheteromorfias na alvorada do século XIX. *Filosofia e História da Biologia*, 7: 281-303, 2012. <https://www.abfhib.org/FHB/FHB-07-2/FHB-7-2-08-Nelio-Bizzo.pdf>
- BROCCHI, Giambattista. *Conchilologia fossile subapennina, con osservazioni geologiche sugli Apennini e sul suolo adiacente*. Milano: Stamperia Reale, 1814.
- DARWIN, Charles Robert. *On the origin of species by means of natural selection, or The preservation of favoured races in the struggle for life*. London: John Murray, 1859.
- DELAGE, Yves; GOLDSMITH, Marie. *Les théories de l'évolution*. Paris: Ernst Flammarion, 1909.
- DESMOND, Adrian. *The politics of evolution: morphology, medicine, and reform in radical London*. Chicago: University of Chicago Press, 1989.
- ELDREDGE, Niles. The allopatric model and phylogeny in Paleozoic invertebrates. *Evolution*, 25: 156-167, 1971. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1971.tb01868.x>
- ELDREDGE, Niles. *Unfinished synthesis: biological hierarchies and modern evolutionary thought*. Oxford: Oxford University Press, 1985.
- ELDREDGE, Niles. *Macroevolutionary dynamics: species, niches & adaptive peaks*. New York: McGraw-Hill Publishing Company, 1989.
- ELDREDGE, Niles. Experimenting with transmutation: Darwin, the Beagle, and evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 2: 35-54, 2009. DOI: 10.1007/s12052-011-0339-0
- ELDREDGE, Niles; GOULD, Stephen Jay. Punctuated equilibria: an

- alternative to phyletic gradualism. Pp. 82-115, *in*: SCHOPF, Thomas Joseph Morton (ed.). *Models in paleobiology*. San Francisco: Freeman, Cooper & Co., 1972.
- FISHER, Jean-Claude; VÉNEC-PEYRÉ, Marie-Thérèse. Le “créationnisme” d’Alcide d’Orbigny et les fondements de la théorie biostratigraphique. *Comptes Rendus Palevol*, 1: 359-364, 2002.
- GINGERICH, Philip Dean. Rates of evolution: effects of time and temporal scaling. *Science*, 222: 159-161, 1983.
- GINGERICH, Philip Dean. Evolution and the fossil record: patterns, rates, and processes. *Canadian Journal of Zoology*, 65: 1053-1060, 1987. <https://doi.org/10.1139/z87-169>
- GODSCHIMIDT, Richard Benedict. *The material basis of evolution*. New Jersey: Pageant Books, 1940.
- GOULD, Stephen Jay; ELDREDGE, Niles. Punctuated equilibrium: the tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology*, 3: 115-151, 1977. <https://www.jstor.org/stable/2400177>
- HALDANE, John Burdon Sanderson. Suggestions as to the quantitative measurement of rates of evolution. *Evolution*, 3: 51-56, 1949. DOI: 10.1111/j.1558-5646.1949.tb00004.x
- KIMURA, Motoo. Evolutionary rate at the molecular level. *Nature*, 217: 624-626, 1968. <https://doi.org/10.1038/217624a0>
- LAMARCK, Jean-Baptiste. *Système des animaux sans vertèbres*. Paris: Deterville, 1801.
- LAMARCK, Jean-Baptiste. *Philosophie zoologique*. Paris: Musée d' Histoire Naturelle, 1809.
- MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Hugo de Vries y evolución: la teoría de la mutación. Pp. 259-266, *in*: GARCÍA, Pío; MENNA, Sergio H. & RODRÍGUEZ, Víctor (eds.). *Epistemología e Historia de la Ciencia. Selección de Trabajos de las X Jornadas*. Vol. 6. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/365369032_Hugo_de_Vries_y_evolucion_la_teoria_de_la_mutacion Acesso em: 10 dez. 2025.
- MAYR, Ernst Walter. *Systematics and the origin of species from the viewpoint of a zoologist*. New York: Columbia University Press, 1942.
- MAYR, Ernst Walter. *Animal species and evolution*. Cambridge: Belknap Press, 1963.

- MCPHEE, John Angus. *Basin and Range*. New York: Farrar, Straus & Giroux, 1981.
- RIDLEY, Mark. (ed.) *Evolution*. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- RODRIGUES, Gabriel Vanzo. *O equilíbrio pontuado de Eldredge e Gould e suas implicações para a Síntese Moderna: 1972-1993*. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59139/tde_ Acesso em: 10 dez. 2025. 29062023-141355/publico/GabrielVanzoDissertacao_original.pdf
- RODRIGUES, Gabriel Vanzo; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. O equilíbrio pontuado: proposta, fundamentação e recepção (1972-1993). *Filosofia e História da Biologia*, **19** (2): 101-128, 2024. Disponível em: <https://revistas.usp.br/fhb/article/view/fhb-v19-n2-02/fhb-v19-n2-02>. Acesso em: 10 dez. 2025
- RUDWICK, Martin John Spencer. *Worlds before Adam: the reconstruction of geohistory in the age of reform*. Chicago: University of Chicago Press, 2008.
- SCHOPF, James William. Disparate rates, differing fates: tempo and mode of evolution changed from the Precambrian to the Phanerozoic. *Proceedings of the National Academy of Science*, **91**: 6735–6742, 1994.
- SEPKOSKI, David. *Rereading the fossil record: the growth of paleobiology as an evolutionary discipline*. Chicago: University of Chicago Press, 2012.
- SIMPSON, George Gaylord. *Tempo and mode in evolution*. New York: Columbia University Press, 1944.
- WEI, Kuo-Yen; KENNEDY, James Peter. Phyletic gradualism and punctuated equilibrium in the late Neogene planktonic foraminiferal clade *Globoconella*. *Paleobiology*, **14**: 345–363, 1988. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2400943> Acesso em: 10 dez. 2025.

Data de submissão: 31/12/2023.

Aprovado para publicação: 30/09/2024.

***Balaenoptera musculus*: a “baleia de Sophia” como patrimônio científico do Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto (MHNC-UP)**

Thabata Tosta Lima *

Resumo: O presente artigo examina o processo histórico de patrimonialização da baleia azul conhecida como a “baleia de Sophia”, pertencente à coleção de zoologia do *Museu de História Natural e da Ciência* da Universidade do Porto (MHNC-UP), em Portugal. O texto detalha a transformação desse espécime zoológico em patrimônio científico e museológico. A pesquisa aborda as etapas de musealização, classificação patrimonial e a importância do esqueleto para a ciência. Ademais, destaca a relevância cultural do espécime, evidenciada pela referência literária da renomada poeta portuguesa Sophia de Mello Breyner Andresen. O método utilizado nesta investigação foi a análise histórica e documental, a abranger informações contidas em livros, fotografias e vídeos, desde o encalhe da baleia na Praia do Paraíso em 1937 até sua instalação na Galeria da Biodiversidade, situada na *Casa Andresen*, no ano de 2014. As conclusões desta devassa mostram que a esta baleia tornou-se um símbolo do MHNC-UP, a representar um patrimônio científico e cultural icônico para a história da zoologia lusitana e portuense, além de fornecer informações de um capítulo interessantíssimo sobre a história da ciência e da museologia.

Palavras-chave: História da ciência. História natural. Coleção zoológica. Museologia. Patrimônio científico.

***Balaenoptera musculus*: the “Sophia’s whale” as scientific heritage of the Museum of Natural History and Science of the University of Porto (MHNC-UP)**

* Estudante de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Estudos do Patrimônio na Universidade do Porto e no Programa de Pós-Graduação em História na Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: thabatatosta@gmail.com.

Abstract: This article examines the historical process of patrimonialization of the blue whale known as “Sophia's whale”, belonging to the zoology collection of the Natural History and Science Museum of the University of Porto (MHNC-UP), in Portugal. The text details the transformation of this zoological specimen into scientific and museological heritage. The research addresses the stages of musealization, patrimonial classification, and the importance of the skeleton for science. Additionally, it highlights the specimen's cultural relevance, evidenced by a literary reference to the renowned Portuguese poet Sophia de Mello Breyner Andresen. The method used in this investigation was historical and documentary analysis, encompassing information from books, photographs, and videos, from the whale's stranding at Praia do Paraíso in 1937 to its installation in the Gallery of Biodiversity at Casa Andresen in 2014. The conclusions of this investigation show that this whale has become a symbol of MHNC-UP, representing an iconic scientific and cultural heritage of Lusitanian and Porto zoology, and providing information about a fascinating chapter in the history of science and museology.

Keywords: History of science. Natural history. Zoological collection. Museology. Scientific heritage.

1 INTRODUÇÃO

A investigação do processo de patrimonialização da chamada “baleia de Sophia”, cetáceo da espécie *Balaenoptera musculus* (Linné, 1758), vulgo baleia azul, como objeto de coleção museológica é uma ventura repleta de percalços. Este espécime, atualmente salvaguardado pelo Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto (MHNC-UP), encontra-se no átrio central da Galeria da Biodiversidade. Um dos intentos desta perquirição é obter um melhor entendimento quanto à classificação patrimonial mais adequada de um espécime zoológico pertencente a uma coleção museológica de história natural. Outro, é discorrer sobre como se deu a musealização e quais foram os estudos feitos sobre este. Para mais, serão exploradas as dinâmicas expositivas de baleias nos museus ao longo dos séculos e como estes modelos influenciaram as diferentes disposições do baleote no MHNC-UP. Por fim, mas não menos importante, pretende-se perscrutar como a Baleia passou de espécime científico a símbolo do Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto O processo de patrimonialização do exemplar de esqueleto da *B. musculus* pertencente ao, bem como a biografia deste “animal-

“objeto”, não podem ser traçados sem que antes se compreenda qual classificação deve ser dada a um objeto pertencente a uma coleção de zoologia no contexto museológico da história natural (Soler *et al.*, 2018, p. 162). Segundo Marta C. Lourenço e Lydia Wilson, o patrimônio científico “é diverso, complexo, multifacetado e difícil de definir” (Lourenço & Wilson, 2013, p.745). Trata-se de um campo interdisciplinar recente, a abranger história, conservação (*ibid*), taxidermia, escultura, artes plásticas e, neste caso em particular, também a museologia e a história natural. Para Lourenço e Wilson, o patrimônio científico é o legado coletivo da comunidade científica, o que esta percebe como representação de sua identidade (*ibid*, p. 746).

Para biólogos de museus de história natural, um espécime é sua matéria prima de trabalho desde o início dos museus. Dentre as muitas coisas que o patrimônio científico pode abarcar, estão, especificamente, os ossos (Lourenço & Wilson, 2013, p.745). Por ser um espécime científico, de origem biológica, a ossada da *B. musculus*, montada e disposta em contexto museológico, é considerada como tal. Ela passou por processos fundamentais de gestão, desde seu reconhecimento, documentação, coleta de dados *in situ*, até estudos realizados pela equipa do *Instituto de Zoologia* após seu esfacelamento. Este espécime foi preservado, salvaguardado e é divulgado pelo MHNC-UP ao longo de mais de oito décadas. O gerir deste patrimônio denota sua importância, porém esta extrapola as paredes que o cercam. Para a comunidade científica ele é extremamente relevante pelas suas consideráveis dimensões e raridade, além dos dados científicos que forneceu e poderá vir a fornecer para estudos futuros.

É preciso abrir um parêntesis para esclarecer que embora “as partes ósseas montadas em conexão anatômica em suportes, suspensos ou dispostos apoiados no chão” (Comerlato, [2015] 2018, p. 213) seja a maneira mais eficaz, quiçá a mais bela, de se exibir uma baleia, esqueletos articulados passam a ter “um menor valor científico, já que a disposição dos ossos passa a ser mais artística” (Sabin, 2011, p. 199, *apud*, Comerlato, [2015], 2018, p. 212). Não obstante, sua distinção patrimonial não é diminuída. O esqueleto do espécime montado passa a exercer uma atração coletiva não apenas pelos motivos supracitados, mas também por se inserir no debate da biodiversidade (Comerlato, [2015], 2018, p. 214), ecologia e conservação das espécies,

tendo como base como os seres humanos afetam o ecossistema como um todo, além de proporcionarem uma incrível oportunidade nos estudos de anatomia comparada.

No primeiro volume de publicações científicas impressas pelo Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre da Faculdade de Ciências do Porto, “A *Balaenoptera* da Praia do Paraíso”, José M. Braga, professor auxiliar contratado e naturalista do mesmo instituto, reitera a singularidade de um animal como este para a ciência. Em suas palavras:

Não é, pois, abundante a documentação relativa a esta espécie no litoral português e isto, sem dúvida, devido a que muitos exemplares dados à costa devem ter apodrecido ou sido esquartejados sem que tenham sido identificados e registados. Outra causa da aparente raridade é o facto de as *Balaenopteras* se afundarem, depois de mortas [...]. São, como se vê, reduzidas as probabilidades de as *Balaenopteras* aparecerem mortas: a grande maioria desaparece, para sempre ignorada, no fundo do mar. (Braga, 1940, pp.187-188)

2 A MUSEALIZAÇÃO DA *BALAENOPTERA*

Na manhã de sábado de 19 de novembro de 1937 um exemplar de *B. musculus* deixava de ser dona de si própria e passava a ser propriedade do estado português ao ser encontrada nas areias da Praia do Paraíso, em Matosinhos (Fig. 1). É sabido que as baleias azuis foram vítimas da caça comercial (mundial) até o ano de 1972 (McDonald *et al.*, 2009, p. 13) e é reportado que a indústria baleeira em Portugal encerrou suas atividades apenas no ano de 1987, após a caça de três *Physeter macrocephalus*, vulgo cachalote¹.

¹ Embora a Comissão Baleeira Internacional (CBI) tenha instituído um tratado internacional na Convenção Internacional para a Regulação da Actividade Baleeira de 2 de dezembro de 1946, Portugal só veio a aderir ao mesmo em 22 de março de 2002, segundo Decreto n.º 18/2002, de 3 de maio (Diário da República, 2002, p.4194).



Fig. 1: A baleia arroja na Praia do Paraíso. Fotografia de José M. Braga.

Fonte: BRAGA, José M. *Boletim da Associação da Filosofia Natural*, 1 (12): [181] -194, 1940.

Digressões à parte, quanto ao exemplar portuense, o mais aceito é que este, em particular, não tenha sido vítima da baleação, mas sim de fatídico arrojamento. Existem relatos de encalhes desde Aristóteles, o que significa que estes podem ser um fenômeno natural (Borrell, 2009). Não se sabem os motivos pelos quais se deu este arrojar específico, se estava doente, ferido, com idade avançada, ou, se algum som no oceano o desviou de seu percurso. O pouco que é sabido das condições de saúde do animal, é sobre seu conteúdo estomacal, que “não continha nenhuma matéria alimentar” (Braga, 1940, p.182).

Seja como for, o animal, morto, de imediato veio a despertar agudo interesse da população. Mesmo com seu odor fétido, uma multidão foi à praia observar o animal de perto. Uma das partes interessadas foi a equipa da Universidade do Porto, que viam a baleia como objeto inestimável, capaz de valorizar, e muito, a coleção de zoologia. Braga narra ter se dirigido ao local “com o propósito de identificar o

cetáceo e obter, pelo menos, o esqueleto para o museu do Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre” (Braga, 1940, p. 181). Este era o primeiro passo que se dava em direção à musealização da peça. Esperançoso, Braga atesta em seus escritos que:

[...] dificilmente se reunirá um conjunto de circunstâncias tão favoráveis para a aquisição de uma peça osteológica como esta, de valor inestimável para o Museu. Durante aquélle dia de sábado, diversas diligências se fizeram para a obtenção do cetáceo. A pretensão do Instituto foi manifesta às autoridades da Capitania do Porto de Leixões, à Direcção da Alfândega do Pôrto e largamente anunciada pela imprensa local. (Braga, 1940, pp. 181-182)

Contudo, mesmo com manifesto ímpeto do representante para a obtenção do animal, este foi a leilão. Conforme reportado em notícia de jornal da época (1937), o cetáceo teria sido arrematado por um comerciante desta cidade, o sr. José Carreira, que deu por ele 200\$00, devendo hoje ser aberto e possivelmente derretido.

Contradictoriamente à notícia, Braga escreve ter sido um senhor chamado A. Abecassis a arrematar a baleia “para aproveitamento industrial do óleo e restantes despojos” (Braga, 1940, p.182) e, depois, prontamente colocou o esqueleto à disposição do Instituto de Zoologia (*ibid.*). Conduzido à Estação de Zoologia Marítima, foi então feita a preparação do esqueleto (*ibid.*). O tal “baleote” tratava-se de um exemplar macho de 13m e 80cm de uma baleia-azul.

2.1 Os estudos de *Balaenoptera*

No artigo “A Balaenoptera da Praia do Paraíso”, Braga apresenta extensa descrição a respeito do cetáceo além de uma breve biografia do animal. Em seus escritos, expõe que, no primeiro dia, não foi possível examinar ou fazer quaisquer medições, pois “o mar, agitado e em maré alta, não deixava aproximar. Só no dia seguinte o gigante ficou totalmente em seco” (Braga, 1940, p. 183). Quando, afinal, foi possível um primeiro exame do animal ainda nas areias da praia, o autor relata:

Era um macho. Media 13m,80 do focinho à extremidade da cauda. A cabeça era relativamente pequena, o corpo um tanto esguio. O dorso tinha a côr de ardósia, escuro, e apresentava já zonas extensas em que

a putrefação havia modificado a côr escura, tornando-as claras. A face inferior da cabeça, peito, ventre e barbatana caudal eram branco amarelado. As barbatanas peitorais de côr negra, curtas e de forma lanceolada, com a convexidade do bôrdo posterior mais acentuada do que a do anterior; a dorsal, muito posterior, pequena e falciforme, era inclinada para trás, com a concavidade do bôrdo posterior bastante profunda e a ponta arredondada [...]. Contaram-se 356 barbas. Eram negras, excepto as da região mais anterior que era amarelada. As maiores medium cerca de 50cm. de comprimento por 15 de largura, na base. A franja era côr branco-suja. A presença de sulcos longitudinais ventrais numerosos e da barbatana dorsal pequena e falciforme; a forma das barbatanas peitorais, curtas e lanceoladas, não deixavam dúvidas de que se tratava de uma *Balaenoptera*. (Braga, 1940, pp. 183-184)

O esqueleto estava quase íntegro. “Apenas os maxilares superior e inferior se encontravam fracturados na extremidade anterior” (Braga, 1940, p. 182). É possível que tais danos tenham sido feitos na esfaceção, pois “apressados, os magarefes apenas se preocupavam com o toucinho” (*Ibid.*). O exame do esqueleto foi detalhado, descritivo, e forneceu informações específicas quanto às dimensões do animal, como a cabeça óssea, o maxilar inferior, o número de vértebras (são 60, 7 cervicais, 15 dorsais, 15 lombares e 23 caudais (*ibid*, p.185), o inúmero de costelas são 15 (*ibid*, p. 186).

Nomeada por Carl von Linné (1707-1778) na décima edição do *Systema naturae* (Linné, 1758, p.75), a palavra *balaenoptera* deriva do substantivo latino balaena, “baleia”, o substantivo latino *musculus* significa, literalmente, “ratinho” (Rice, 1998, p. 78), formando um charmoso e engraçado trocadilho para se referir ao maior mamífero do mundo como uma “baleia ratinho” .

A lista de cetáceos conhecidos nos mares portugueses da era pequena (Braga, 1940, p.190), embora a *B. musculus* certamente estivesse na lista feita pelo Dr. Augusto Nobre (*ibid*, p.191). Nos Atlântico Norte português, esta espécie é ainda hoje avistada perto dos Açores. Em meados de novembro, quando arrojou na Praia do Paraíso, possivelmente vinha da Islândia e migrava em direção a águas mais quentes, de clima temperado ou tropical, não só para fugir do período invernal, como à procura de uma parceira. Quanto à sua aparência, em vida, enquanto acima da água, sua pigmentação “é uma mistura de

tons claros e escuros de cinza exibidos em manchas de tamanhos e densidades variadas, sua cor subaquática é azul ardósia em dias nublados a azul prateado ou turquesa em dias ensolarados” (Sears e Perrin, 2002, p.121). Podem ainda apresentar “um tom amarelo-esverdeado a marrom, causado pela presença de uma película de diatomáceas (*Cocconeis ceticola*)”, que “pode ser visto cobrindo todo ou parte do corpo das baleias azuis encontradas no frio águas” (Sears e Perrin, 2002, p. 121).

Possuem uma dieta quase que exclusivamente composta de pequeninos crustáceos. Ao localizarem grandes concentrações destes animais, alimentam-se abrindo completamente a boca e engolindo enorme quantidade tanto de presa quanto de água. Com a boca quase completamente fechada, a água é expelida por ação muscular e, uma vez que a água é expulsa, a refeição é devidamente engolida (Sears e Perrin, 2002, p.121). Um de seus comportamentos mais fascinantes é certamente seu canto que se propaga por dezenas de quilômetros ou mesmo 100 quilômetros. Apesar de sua magnificência e encantos, de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, a espécie *B. musculus* é hoje considerada como ameaçada devido à pesca, coleta de recursos aquáticos, mudanças climáticas e mudanças em seu habitat (Cooke, 2018).

2.2 As dinâmicas expositivas

Desde o século XVII já havia um certo modelo de como dispor despojos esqueléticos, onde “o teto serve como mar e ar e, portanto, tanto pássaros marinhos empalhados quanto peixes são montados lá” (Dahlbom, 2009, p.60). Ainda que não haja nestas coleções representações ósseas de animais marinhos de larga escala, nomeadamente cetáceos, é possível inferir que o local adequado de exposição destes colossos seria, idealmente, o teto.

O esqueleto da *B. musculus* do Porto foi montado na Sala das Coleções Gerais do Instituto de Zoologia em 1941, não em seu teto, mas sim no meio da sala, sustentado por estruturas de ferro (Fig. 2.). Esta estratégia expográfica se deveu à convenção de narrativas científicas dispostas não no século XVII, mas sim no século XIX, quando “os esqueletos de baleias foram inicialmente posicionados dentro de sé-

ries taxonômicas em galerias de anatomia comparada” (Soler *et al.*, 2018, p.160).

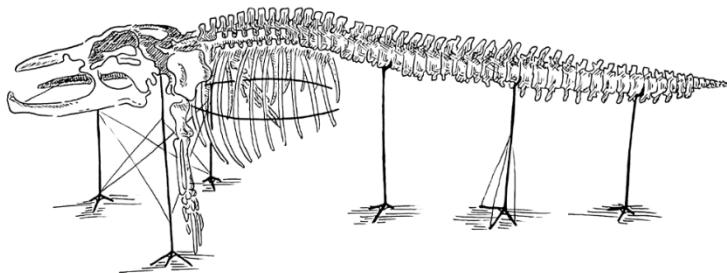


Fig. 2: *Balaenoptera musculus* sustentada por uma estrutura de ferro.

Fonte: Ilustração da autora.

Entre 1941 e 2015 a Baleia viveu como espécime científico na Sala das Coleções Gerais do Museu. Este ambiente possuía uma verdadeira *ménagerie* a esbaldar os olhos daqueles que caminhassem pelo belo assoalho de madeira. Suas dimensões, 11,8 metros por 20,9 metros comportavam preciosos tesouros: nas galerias havia mamíferos, aves, peixes e répteis. A presença da *B. musculus* no centro da sala, permitiu uma abordagem global, uma melhor compreensão deste animal em relação a tantos outros, um entendimento visual daquilo que era o mais próximo da realidade, oposta à observação de meros fragmentos (Soler *et al.*, 2018, pp.160-161). Colocaram-na circundada por diferentes vertebrados, todos a possuírem estruturas homólogas entre si (Fig. 3). Tal disposição foi deliberada: o estudo e comparação destas estruturas permitia lições sistemáticas, de parentesco entre as espécies, tendências evolutivas, etc. Tais exercícios são a base do ensino da anatomia comparada e estes espécimes eram, em boa parte, dispostos com esta finalidade.



Fig. 3: Disposição da Sala das Coleções Gerais do Instituto de Zoologia em 1941.

Fonte: Arquivo do MHNC-UP.

Na década de 1940, a Baleia do Instituto de Zoologia era a segunda em existência no país. A primeira a ser adquirida por um museu de história natural e, “o maior exemplar animal em museus portugueses” (Simões *et al.*, 2013, p. 326), foi um esqueleto de *Balaenoptera physalus* (Linné, 1758), vulgo baleia-comum, obtido em 1871 pelo Museu da Ciência da Universidade de Coimbra (Ferreira *et al.*, 2014)². Já nestes tempos existiam “despojos esqueléticos conservados no Museu Zoológico do Pôrto, que pertenceram a um exemplar de *Balaena*” (Braga, 1940, p. 192), mas não um esqueleto completo. Despojos estes, inclusive referidos por Augusto Nobre no ano de 1935 em “Fauna mari-

² Apesar de arrojamentos ocorrerem consistentemente, cetáceos são raros nos museus portugueses, especialmente no continente. Além dos exemplares citados, destaca-se os do MUHNAC, onde existem cerca de sete ou oito espécies de baleias.

nha de Portugal” que, segundo Braga, eram “constituídos por alguns fragmentos do crânio e maxilares inferiores, que se encontram em relativo bom estado”. No ano de 2021 foram, de facto, localizados na Sala das Coleções Gerais do MHNCU-UP, o maxilar inferior, bem como vértebras de um cetáceo pertencente à Família Balaenopteridae (Gray, 1864). Não obstante, ainda é preciso a realização de estudos mais aprofundados a fim de confirmar se estes são os não pertencentes a um exemplar de *Balaena mysticetus* Linné, 1758, vulgo baleia-da-Groenlândia, como proposto no início do século XX.

O querer de Braga por uma infraestrutura adequada continua a ecoar hoje pelo atual Museu de História Natural e das Ciências da Universidade do Porto. Isto porque não só havia, como há uma falta de espaço específico para o tratamento e para o estudo minuciosos de cetáceos (ou quaisquer outros mamíferos de grandes proporções). Na época de Braga, o conhecimento sobre a história natural das baleias era parco (Comerlato, 2018, p. 212) e lidar com ossos tão complexos era uma tarefa hercúlea. Não havia uma infraestrutura que suportasse todos os pormenores requeridos sem terceirizar o trabalho. Lidar com uma baleia morta requer não só espaço, tempo e mão de obra, mas, principalmente, recursos financeiros. O próprio Braga expressa esta última dificuldade quando soube que o animal tinha ido a leilão: “não possuía o Instituto, no final do ano económico, a verba julgada necessária para a arrematação, nem era possível obtê-la em tão curto lapso de tempo” (Braga, 1940, p. 182). Um ano depois da escrita do relato sobre o baleote, o esqueleto foi montado por Albino M. da Cunha.

3 A BALEIA DE SOPHIA

Entremeios, Sophia de Mello Breyner Andresen (1919-2004), renomada escritora nascida e criada na cidade do Porto, publica em 1984 o livro de contos *Histórias da Terra e do Mar*. Dentre estes contos, um em especial chama a atenção. Intitulado “Saga”, onde o personagem principal, Hans (inspirado em seu avô paterno), conta como, anos depois de desembarcar no Porto, compra uma quinta com uma casa de enormes proporções. Em suas palavras:

Tudo na casa era desmedidamente grande desde os quartos de dormir onde as crianças andavam de bicicleta até ao enorme átrio para o qual davam todas as salas e no qual, como Hans dizia, se poderia arrumar o esqueleto da baleia que há anos repousava, empacotado em numerosos volumes, nas caves da Faculdade de Ciências por não haver lugar onde coubesse armado. (Andresen, 1984)

Ora, esta morada era nenhuma outra senão a Casa Andresen que viria, anos depois, a ser convertida na Galeria da Biodiversidade no Campo Alegre. Sophia, porém, não nomeia nem a cidade ou a morada, deixa em aberto apenas para aqueles que a conheciam os identificarem, possibilitando a leitores longínquos imaginar outro casarão vermelho que não o seu, físico, outra cidade portuária que não aquela do norte português, mas sim aquela casa e cidade de sua imaginação.

Curiosamente, a autora faz questão de dar a identidade de um elemento ímpar. Este, inconfundível, singular como nenhum outro, era o esqueleto de uma baleia. Sua breve referência poderia passar despercebida por olhos desatentos, mas se algo era capaz de identificar o país, a cidade à beira mar, a quinta, a casa, ou o tempo, este era o baleote. Afinal, em quais outras caves, senão as da Faculdade de Ciências da cidade do Porto, era encontrado um espécime de tal magnitude?

Fato é que peças ósseas permaneceram por dois anos a serem tratadas e armazenadas antes do evento de sua montagem. Porém, até 1940, o Instituto não possuía meios materiais para concretizar tal empreitada. Braga relata “tristes condições em que se encontra e que circunstâncias de vária ordem não autorizam a acreditar que possam melhorar em breves tempos” (Braga, 1940, p.183) e manifesta ainda seu desejo “de que maiores facilidades fôssem concedidas aos Museus de Zoologia para que êstes pudessem aproveitar, o melhor possível, as raras oportunidades que o acaso lhes oferece” (*ibid*, p.189). Quais seriam estas “tristes condições” à parte dos supracitados materiais necessários para a montagem do esqueleto? Seriam, como sugere a ficção da pena de Breyner Andresen, a falta de espaço? E ainda, quais eram as facilidades ansiadas por Braga em seu desabafo?

Ao contrário do que escreve Andresen, a Sala das Coleções Gerais possuía sim lugar onde o cetáceo coubesse armado, sendo o destaque em meio à coleção zoológica, como ilustrado anteriormente. Todavia, concede-se à Sophia licença artística e literária em seu conto, pois ao

escrever que não cabia uma baleia na Faculdade de Zoologia, fez com que a magnitude do animal fosse ampliada. Ao nadar na imaginação da autora por sua casa de infância, a Baleia foi associada à figura que lhe dera um novo universo no qual pudesse habitar. Esta ideia de que a Baleia ocuparia melhor o átrio da casa de Sophia inundou por décadas o imaginário portuense. Anos mais tarde, após a incorporação da quinta ao complexo museológico da universidade e a transformação da Casa Andresen na Galeria da Biodiversidade e o jardim que a circundava no Jardim Botânico da Universidade do Porto, em 05 de março de 2015, nas instalações do Museu de História Natural começava o processo de desmontagem da baleia.

Para tal feito, foi contratada a equipa do estúdio Taxidermia Karrangua, de Sevilha, Espanha. A responsável, María Angeles Prieto, explicou à época a tarefa que seguiria. Era preciso remover toda a pintura que lhe fora aplicada, bem como toda a gordura que ainda possuía. Ademais, uma higienização também era necessária para remoção do odor de gordura que emanava. Só então o esqueleto voltaria a ser montado com o recurso de materiais da mais elevada qualidade e “conferindo-lhe uma postura adequada à sua integração na nova exposição”. O processo de restauro e limpeza foi feito em Espanha. Com retorno a Portugal, no ano de 2016, viu-se ser armado o esqueleto no átrio da Galeria da Biodiversidade onde ainda habita em pose dinâmica e imperiosa.

É retomada a ideia expositiva do século XVII de ter a Baleia suspensa, uma construção da equipe curatorial, cujos interesses transcederam “a comunicação de conceitos científicos, remetendo a práticas culturais, representações de poder e estruturas sociais” (Soler *et al.*, 2018, p.162). A “baleia de Sophia”, contemporaneamente, ultrapassa sua função inicial como objeto de estudo de anatomia comparada do Instituto de Zoologia, sem que, no entanto, deixe de exercê-la. Ora, face-a-face à porção central do crânio da *B. musculus*, há uma representação de um pequenino *Suncus etruscus*, vulgo musaranhol-pigmeu, proporcionando ao observador a experiência única de uma comparação anatômica entre o maior e o menor mamífero do mundo, respetivamente. A permanência da Baleia como fruidora de conhecimento científico adentra o dinamismo de novas médias expositivas ao possibilitar ainda auscultar os batimentos cardíacos tanto da

B. musculus e do *S. etruscus*, quanto aquele do ser humano. No contexto da Galeria da Biodiversidade, a Baleia-Azul provoca os sentidos visuais e auditivos de uma maneira impactante (Fig. 4).

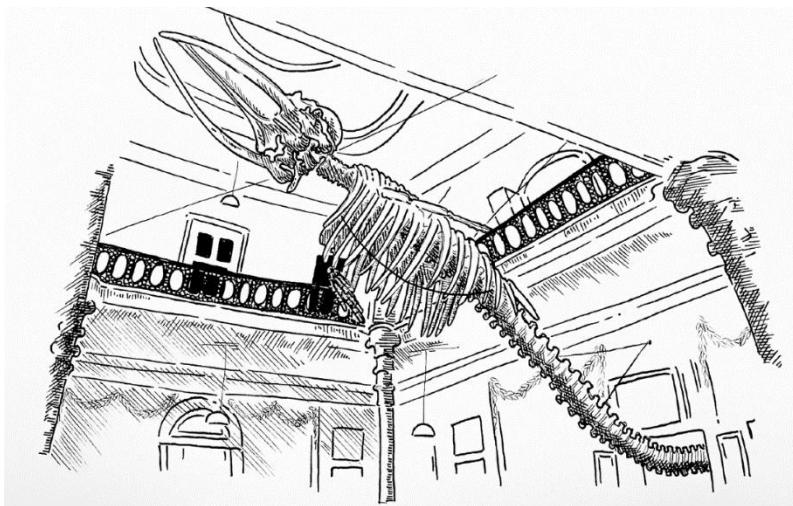


Fig. 4: A *Balaenoptera musculus* no átrio da Casa Andresen.

Fonte: Ilustração do autor

4 DE ESPÉCIME CIENTÍFICO À SÍMBOLO DO MUSEU

Atual anfitrião no átrio da Galeria da Biodiversidade, a *B. musculus* percorreu ao longo de sua existência, tanto em vida quanto postumamente, milhares de quilômetros para chegar onde está. Seus percursos foram tanto literais quanto simbólicos. De ser vivo, a objeto de curiosidade e de cobiça comercial foi, ao mesmo tempo, o foco de arguto interesse científico. Indubitavelmente a Baleia tornou-se, no decorrer dos anos, um ícone. Conforme o mote institucional, o esqueleto agrupa ciência e arte, pois este está mergulhado nos processos artísticos em sua conceção, restauro e derradeira disposição, além de significados literários que se desdobraram em significantes culturais.

Não só, da arte do verbo de Breyner, mas também agregados a ele o conhecimento histórico, científico, museológico, da historiografia da ciência portuguesa e mundial de uma espécie. Estas construções de novas narrativas abarcam, como apontado previamente, questões em ecologia, biodiversidade e conservação, à medida que evoca uma reflexão sobre a evolução de práticas culturais no que diz respeito à existência e resistência da espécie. Dentre todas as suas ressignificações, a alcunha de “baleia de Sophia” bem lhe cabe, pois “Sophia”, nome próprio derivado da palavra grega *sophía*, significa “conhecimento, sabedoria”.

Não é de se espantar que este “animal-objeto” tenha sido convertido como símbolo da editora Arte e Ciência do MHNC-UP. Outros esqueletos de *B. musculus* compartilham o mesmo destino em diferentes partes do mundo: conhecida por Baleia Malm, era um animal jovem que foi vítima de caça e adquirido em outubro de 1865 pelo Museu de História Natural de Gotemburgo, na Suécia (e única baleia taxidermizada do mundo) (Comerlato, 2018, p. 219); o jovem macho de 20 metros, conhecido como KOKO, acrônimo para *King of the Blue Ocean* (Rei do Oceano Azul), morto accidentalmente por um navio cargueiro, do *New Bedford Whaling Museum* (Museu de Baleação de Newford), nos Estados Unidos e a jovem fêmea de 25,2 metros conhecida como baleia *Hope* (Esperança), vítima de caça, pertencente ao *Natural History Museum* (Museu de História Natural) de Londres, em Inglaterra (Davis, 2018), são alguns exemplos.

Além do reconhecimento e salvaguarda da *Balaenoptera*, atividades de divulgação têm sido desenvolvidas de maneira consistente pelo museu. Em 29 de abril de 2017 foi convidado o biólogo Jorge Palmeirim, Professor, comissário de Portugal na *International Whaling Commission* (Comissão Baleeira Internacional) e presidente da sua Subcomissão de Caça Tradicional de Subsistência, para palestrar sobre o objeto e seus discursos. Dois vídeos, mini documentários, foram disponibilizados por canais do *Youtube* ligados à Universidade. O primeiro, “A *Balaenoptera* da Praia do Paraíso” por João Bento Soares, publicado no dia 18 de maio do ano de 2019, no Dia Internacional dos Museus e hospedado no canal da Universidade do Porto e, o segundo, um vídeo artístico criado pelo ilustrador António Jorge Gonçalves, hospedado no canal do próprio museu

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de como um ser vivo transforma-se em objeto de interesse económico e científico, expositivo e icónico, como visto, foi desvendado com a narrativa dos percursos do animal desde seu arrojamento até sua compra em leilão pelo senhor Abecassis e doação ao Instituto de Zoologia. Contudo, a história da gestão deste patrimônio possui inúmeras lacunas. É preciso averiguar a possível existência de documentação sobre a Baleia no Arquivo Histórico Municipal de Matosinhos, bem como no Arquivo Municipal do Porto, além de jornais da época na Biblioteca Municipal do Porto. Este é um processo burocrático e moroso que a situação pandêmica trouxe impedimentos. Mesmo assim, a obtenção de informações a respeito da liberação do animal, de sua entrada no leilão e seu valor de compra, é imprescindível para uma reflexão acerca da evolução das políticas e modelos de gestão deste patrimônio em comparação com os procedimentos atuais. Afinal, “[...] O patrimônio não pode ser olhado apenas como uma reserva e, menos ainda, como uma recordação ou nostalgia do passado, mas, antes, como algo que tem de fazer parte do nosso presente” (Almeida, 1998, p. 17, *apud*, Botelho *et al.*, 2017).

Observa-se que a metodologia patrimonial foi deveras linear, apesar de a gestão deste patrimônio científico não ter sido ótima, por exemplo, não há um arquivo específico a reunir toda a documentação concernente à dádiva do Sr. Abecassis, quanto às despesas com o translado para a esfacelação, primeira montagem, transporte para o museu, número de caixas nas quais foi acondicionado (e com quais cuidados), qual o exato tempo permaneceu a aguardar a montagem, mais as despesas da primeira montagem. É preciso, no entanto, inserir um adendo a estas observações, visto que provavelmente estas não seriam práticas correntes na altura, ou quiçá essa documentação perdeu-se com o tempo. Não há, tampouco, dados sobre como era feita a manutenção do esqueleto de 1941 até sua saída do Museu em 2015.

A narrativa da gestão deste objeto de coleção museológica de história natural, mesmo com os obstáculos supracitados, não deve ser encarada com desânimo. Afinal, escrever a biografia desta peça é “uma ferramenta poderosa para compreender o conjunto de pressu-

postos, ambições e crenças que o museu incorpora e como eles mudam com o tempo” (Bennett, 2005, p. 604) e o que por vezes ainda não foi feito, apresenta-se a pesquisadores contemporâneos e futuros uma imensa oportunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRESEN, Sophia de Mello Breyner. *Saga*, in: *Histórias da terra e do mar*. Porto: Porto Editora, 1984.
- BENNETT, Museums and the history of science. *Isis*, **96**: 602-608, 2005.
- BORRELL, Brendan. Why do whales beach themselves? *Scientific American*. June 1, 2009. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/why-do-whales-beach-themselves/> Acesso em: 20 jan. 2021.
- BOTELHO, M. L; Rosas C, L. M; Barreira, H. A cidade herdada. *ACTAS ICONO 14. V Congresso Internacional Cidades criativas*. Porto: Asociación de Comunicación y Nuevas Tecnologías, 2017. Disponível em: <https://repositorio-ato.up.pt/bitstream/10216/103459/4/187041.1.pdf.txt#:~:text=O%20patrim%C3%BDnio%20n%C3%A3o%20pode%20ser%20lhdo%20apenas,antes%2C%20como%20algo%20que%20tem%20de%20fazer> Acesso em 15 dez. 2025.
- BRAGA, José M. *A Balaenoptera da Praia do Paraíso*. Porto: Instituto de Zoologia “Dr. Augusto Nobre”, Faculdade de Ciências do Porto, 1940.
- COOKE, J. G. *Balaenoptera musculus* (errata version published in 2019), in: *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2018. Disponível em: <<http://bit.ly/3pvaaJK>>. Acesso em: 2 jan. 2021
- COMERLATO, Fabiana. [2015]. As baleias como objeto musealizado: Biografias de espécimes em exibições de museus. *Museologia e Patrimônio*, **11** (2): 211-216, 2018. Disponível em: https://a7258219-4fa9-489c-b089-5aae9b896fa.filesusr.com/ugd/75148e_d60266f18c254ffe91c942d5438e157c.pdf Acesso em : 20 jan. 2021.

- DAHLBOM, Taika. Matter of fact: biographies of zoological specimens. *Museum History Journal*, 2 (1): 51-72, 2009. DOI: 10.1179/mhj.2009.2.1.51
- DAVIS, Josh. The secret history of Hope the blue whale has finally been revealed. *Natural History Museum*, 2018. Disponível em: <http://bit.ly/3orIaoK>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- FERREIRA, Joana; NEVES, Vanessa; SANTOS, Rafaela; TEIXEIRA, Ana. The whale mistry. Disponível em: <http://bit.ly/3oopmXA>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- LOURENÇO, Marta C; WILSON, Lydia. Scientific heritage: reflections on its nature and new approaches to preservation, study and access. *Studies in History and Philosophy of Science*, 44 (4): 744-753, 2013.
- MCDONALD, Mark A; HILDEBRAND, John A.; MESNICK, Sarah. Worldwide decline in tonal frequencies of blue whale songs. *Endangered Species Research*, 9: 13-21, 2009.
- MUSEU de HISTÓRIA NATURAL E DA CIÊNCIA. A história de um sonho. Vídeo.
https://www.google.com/search?q=MUSEU+DE+HIST%C3%93RIA+NATURAL+E+DA+CI%C3%88ANCIA.+A+Hist%C3%A7a+de+um+Sonho.&oq=MUSEU+DE+HIST%C3%93RIA+NATURAL+E+DA+CI%C3%88ANCIA.+A+Hist%C3%A7a+de+um+Sonho.+&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCTMzNjVqMGoxNagCCLACAFefI-ePQZo03yA&sourceid=chrome&ie=UTF-8#fpstate=ive&vld=cid:c7eb7d30,vid:wN-AU96kjxU,st:0. Acesso em: 20 jan. 2021.
- NEW BEDFORD WHALING MUSEUM. Skeletons of the deep. Disponível em:
<https://www.whalingmuseum.org/research/research-resources/whale-science/biology/skeletons-of-the-deep/> Acesso em: 20 jan. 2021.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G.; FRANTZIS, A.; BEARZI, G.; REEVES, R. *Physeter macrocephalus*, in: *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2012: e.T41755A2955634. Disponível em: <http://bit.ly/3r9OJOP>. Acesso em: 20 jan. 2021.

- RICE, Dale. *Marine mammals of the world. Systematics and distribution.* Lawrence, Kansas: Society for Marine Mammalogy, 1998.
- SOLER, Mariana Galera; NUNES, Martia de Fátima; LOPES, Maria Margaret. Profundezas no céu: as fronteiras entre a técnica e os significados das baleias em museus de história natural. *Museologia & Interdisciplinaridade*, 7 (14): 151-164, 2018.
- UNIVERSIDADE DO PORTO. A Balaenoptera da Praia do Paraíso. Vídeo. Disponível em: <<https://bit.ly/3pjaZVL>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

Data de submissão: 05/08/2024.

Aprovado para publicação: 23/08/2025.

Normas para publicação

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

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

Os artigos devem resultar de uma pesquisa original e devem representar uma contribuição efetiva para a área. Todos os trabalhos submetidos serão enviados para análise de dois árbitros. Em caso de divergência entre os pareceres, o trabalho será analisado por um terceiro árbitro. A análise dos originais levará em conta: (1) pertinência temática do artigo; (2) obediência às normas aqui apresentadas; (3) originalidade e profundidade da pesquisa; (4) a redação do trabalho.

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

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

Todos os agradecimentos devem ser inseridos no final do texto, em uma seção denominada “Agradecimentos”. Agradecimentos pessoais devem suceder os agradecimentos a instituições ou agências. Não devem ser inseridas notas de rodapé com agradecimentos. No caso de artigos em coautoria no qual as contribuições dos diferentes autores foram diferenciadas, isso também deve ser mencionado na mesma seção.

Os artigos devem ter um máximo de 6.000 palavras (incluindo as notas de rodapé) e devem ser copiados ou digitados diretamente dentro do arquivo *Word* modelo da ABFHiB, disponível em <https://www.revistas.usp.br/fhb/about/submissions>. As resenhas críticas devem ter um máximo de 2.000 palavras. Excepcionalmente, as Editoras poderão aceitar trabalhos que ultrapassem esses limites. As ilustrações devem ser fornecidas sob a forma de arquivos de alta resolução, com imagens nítidas e adequadas para reprodução. Devem ser acompanhadas de legenda e com indicação de sua fonte. Os autores devem fornecer apenas imagens cuja reprodução seja permitida (por exemplo, que sejam de domínio público ou com autorização).

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

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

Conflito de interesses: quando existe alguma relação entre os autores e qualquer entidade Pública ou privada de que pode derivar algum conflito de interesse, essa possibilidade deve ser comunicada e será informada no final do artigo. As referências bibliográficas devem aparecer em lista colocada ao final do artigo, em ordem alfabética e cronológica. Devem seguir as normas da revista e devem ser completas – contendo, por exemplo, as páginas inicial e final de artigos e capítulos de livros, nomes dos tradutores de obras, cidade e editora de publicação de livros, URLs e DOIs etc.

Além dos sobrenomes, os nomes dos autores devem ser fornecidos por extenso e não com o uso de iniciais. Os títulos de periódicos devem

ser fornecidos por extenso e não abreviados. O modelo fornecido pela ABFHiB apresenta mais informações sobre o modo de apresentar as referências bibliográficas e de mencioná-las no corpo do texto. Consulte também edições recentes da revista, para ver exemplos de referências bibliográficas.

A submissão dos manuscritos deverá ser realizada através do sistema de submissão eletrônica na página da revista: <https://www.revistas.usp.br/fhb>

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

A submissão de um trabalho para publicação em **Filosofia e História da Biologia** implica na cessão do direito de publicação à **Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia** (ABFHiB).

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

Informações adicionais:
<https://www.revistas.usp.br/fhb>.