

Filosofia e História da
Biologia
vol. 9, nº 1, 2014



Associação Brasileira de
Filosofia e História da
Biologia – ABFHIB

Filosofia e História da Biologia

Volume 9, número 1

Jan.-Jun. 2014

Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia – ABFHiB

<http://www.abfhib.org>

DIRETORIA DA ABFHiB (GESTÃO 2013-2015)

Presidente: Maria Elice Brzezinski Prestes (USP)

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

Secretário: F. Felipe de Almeida Faria (GFM-DEFHB- UFSC)

Tesoureira: Fernanda da Rocha Brando (FFCLRP-USP)

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

Antonio Carlos Sequeira Fernandes (UFRJ, Museu Nacional)

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins (FFCLRP-USP)

Waldir Stefano (UP Mackenzie)

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

Filosofia e História da Biologia

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

Maria Elice Brzezinski Prestes (USP)

Editor associado: Roberto de Andrade Martins (UEPB)

Editor assistente: Marcelo Gilge

Conselho editorial: Aldo Mellender de Araújo (UFRGS), Ana Maria de Andrade Caldeira (UNESP), Anna Carolina Regner (ILEA-UFRGS), Charbel Niño El-Hani (UFBA), Gustavo Caponi (UFSC), Marisa Russo (UNIFESP), Nadir Ferrari (UFSC), Nelio Bizzo (USP), Pablo Lorenzano (UBA, Argentina), Palmira Fontes da Costa (UNL, Portugal), Ricardo Waizbort (Fiocruz), Susana Gisela Lamas (UNLP, Argentina)

ISSN 1983-053X

Filosofia e História da Biologia

Volume 9, número 1

Jan.-Jun. 2014



**Filosofia e História
da Biologia**

V. 9, n. 1, jan./jun. 2014

homepage /
e-mail da revista:

www.booklink.com.br/abfhib
fil-hist-biol@abfhib.org

ABFHiB

Associação Brasileira de Filosofia e
História da Biologia

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

Copyright © 2014 ABFHiB

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

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

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

Filosofia e História da Biologia. Vol. 9, número 1 (jan./jun. 2014). São Paulo, SP: ABFHiB, São Paulo, SP: FAPESP, Rio de Janeiro, RJ: Booklink, 2014.

Semestral
vi, 120 p.; 21 cm.
ISSN 1983-053X

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

CDD 574.1 / 574.9

Filosofia e História da Biologia é indexada por:

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

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

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

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

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

Sumário

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, Maria Elice Brzezinski Prestes, Roberto de Andrade Martins
“Apresentação” vi

Antonio Carlos Sequeira Fernandes, Marcelo de Araujo Carvalho, Daianne Almeida e Luciana Witovisk
“O Museu Nacional, suas análises de carvão mineral e a coleção de fósseis vegetais carboníferos no século XIX” 01

Gustavo Caponi
“Esboço de uma taxonomia dos empreendimentos reducionistas” 19

Marcelo Hueda e Lilian Al-Chueyr Pereira Martins
“As concepções evolutivas de Robert Chambers no *Vestiges of the natural history of creation* (1844)” 39

Ricardo Waizbort e André Luis de Lima Carvalho
“O cérebro progressivo de Domingos Guedes Cabral: usos do darwinismo no Brasil em fins do século XIX” 59

Roberto de Andrade Martins
“A doutrina das causas finais na Antiguidade. 3. A teleologia na natureza, de Teofrasto a Galeno” 79

A capa deste fascículo de *Filosofia e História da Biologia* traz Teofrasto de Eresus, representado em estátua que se encontra no Horto Botânico de Palermo, na Itália. Fonte: wikipedia.org

Apresentação

Este fascículo possui artigo de Antonio Carlos Sequeira Fernandes e colaboradores, com nova contribuição aos estudos sobre a constituição do Museu Nacional e seu acervo. Como em artigos publicados anteriormente neste periódico, os autores promovem reflexões sobre a importância dessa instituição para o desenvolvimento das ciências em nosso país, no século XIX.

A História da Ciência no Brasil está presente também no artigo de autoria de Ricardo Waizbort e André Luis de Lima Carvalho. Os autores abordam uma obra de 1876, do médico Domingos Guedes Cabral, destacando uma concepção evolutiva darwiniana nas ideias que apresenta sobre o cérebro.

O artigo de Gustavo Caponi desenvolve uma análise ao mesmo tempo abrangente e aprofundada sobre o reducionismo nas ciências biológicas. Abrangente porque faz uma apresentação didática sobre os diferentes tipos de empreendimentos reducionistas, conforme a literatura da área. Aprofundada porque da análise crítica das acepções existentes, emerge uma nova taxonomia, com novos critérios e termos próprios, para o reducionismo relacionado à Filosofia da Biologia em particular.

O estudo de Marcelo Hueda e Lilian Al-Chueyr Pereira Martins traz uma contribuição para a história da evolução. Analisa as ideias de um autor pouco explorado, Robert Chambers, expostas em livro anônimo publicado em 1844 com o título *Vestiges of the natural history of creation* (Vestígios da história natural da criação) e como elas foram recebidas na época.

Roberto de A. Martins apresenta o terceiro artigo de uma série publicada em *Filosofia e História da Biologia* volume 8, números 1 e 2, sobre a doutrina das causas finais na Antiguidade. Desta vez, o autor investiga o pensamento teleológico no período posterior a Aristóteles, particularmente nas obras de Teofrasto, Cícero e Galeno, incluindo sua comparação com o pensamento aristotélico.

Os Editores
Lilian Al-Chueyr Pereira Martins
Maria Elice Brzezinski Prestes
Roberto de Andrade Martins

O Museu Nacional, suas análises de carvão mineral e a coleção de fósseis vegetais carboníferos no século XIX

Antonio Carlos Sequeira Fernandes *

Marcelo de Araujo Carvalho ^α

Daianne Almeida ^δ

Luciana Witovisk ^γ

Resumo: No decorrer do Oitocentos, o Museu Nacional desempenhou importante papel na análise de materiais de interesse econômico para o governo imperial. Entre os principais registros dessa atividade estão os relatórios ministeriais anuais encaminhados à Assembleia Legislativa, com base nas informações encaminhadas pelos diretores do museu. A carência de outros documentos primários indica a importância dos relatórios ministeriais para a informação sobre a criação de um laboratório químico e físico em 1824, sua atuação na determinação química e importância econômica de minerais e amostras de carvão, bem como sobre a aquisição de coleções estrangeiras para comparação e identificação dos fósseis vegetais carboníferos do Sul do Brasil. Este trabalho apresenta uma síntese das informações dos relatórios ministeriais e do *status quo* das coleções

* Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista s/n, São Cristóvão, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Bolsista de Produtividade do CNPq. Sócio Correspondente Brasileiro da Academia das Ciências de Lisboa. E-mail: fernande@acd.ufrj.br

^α Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista s/n, São Cristóvão, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Bolsista de Produtividade do CNPq. E-mail: mcarvalho@mn.ufrj.br

^δ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista s/n, São Cristóvão, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Bolsista CNPq/PIBIC. E-mail: daianne.almeida@yahoo.com.br

^γ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista s/n, São Cristóvão, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: luwitovisk@yahoo.com.br

carboníferas europeias adquiridas no século XIX e atualmente presentes no acervo da instituição, permitindo o reconhecimento de seu valor histórico e científico.

Palavras-chave: carvão mineral; Museu Nacional; século XIX

On the chemical analysis of coal and the collections of Carboniferous plants from Museu Nacional, Rio de Janeiro

Abstract: During the 19th century the Museu Nacional performed an important role in the analysis of materials with economic interest to the imperial government. The annual ministerial reports addressed to the Legislative Assembly and based on the information sent by the museum managers are among the main reports of this activity. The lack of primary documents shows the importance of these reports in providing information on the origins of the physical chemical laboratory and its role on the chemical identification and economic importance of minerals and coal samples, as well as in the acquisition of foreign collections to be used as a source of comparison and identification of Carboniferous plants from South Brazil. This work presents a synthesis of the information on these ministerial reports and the *status quo* of Carboniferous collections from Europe acquired at that time and now part of the museum collection. This allowed the recognition of the museum's historical and scientific value.

Key words: coal; Museu Nacional; 19th century

1 INTRODUÇÃO

Durante o século XIX, o Museu Nacional desempenhou um importante papel na análise de materiais de interesse econômico para o governo imperial, através de seu laboratório químico e físico criado em 1824 para esse fim. Entre os materiais de maior objeto de análise estava o combustível mineral, ou carvão de pedra, cujo interesse exploratório pelo governo se tornava cada vez mais premente face à sua importante utilização como fonte de energia para uso na indústria e movimentação de suas máquinas a vapor. Informações sobre a atuação do Museu nas análises do carvão ficaram registradas nos relatórios anuais encaminhados à Repartição dos Negócios do Império e desta, à Assembleia Legislativa pelos ministros de Estado¹.

¹ Os relatórios ministeriais relacionados nas referências bibliográficas podem ser

O Museu Nacional, embora de forma modesta, não se manteve alheio às análises que se realizavam no em outras partes do país, recebendo amostras da região sobre as quais deveria opinar. Analisou amostras provenientes de Sergipe e da Bahia, no Nordeste, e dos terrenos carboníferos de Santa Catarina, no Sul. Apesar das informações limitadas existente na literatura, pode-se depreender que o Museu Nacional procurava cumprir umas das tarefas da primeira fase de sua existência, que era a de auxiliar o governo com importantes informações analíticas sobre os recursos naturais do país. Como complemento, para auxiliar na identificação dos fósseis de vegetais carboníferos oriundos da região Sul, o museu incorporou ao seu acervo coleções de fósseis vegetais de idade semelhante procedentes da Europa.

Este trabalho apresenta uma síntese do conhecimento sobre o papel do Museu Nacional nas análises do carvão mineral, principalmente com base em análise de relatórios ministeriais, e o *status quo* das coleções carboníferas europeias recebidas ao longo do século XIX, que se encontram disponíveis no atual acervo da instituição. Esses temas foram abordados preliminarmente por Fernandes *et al.* (2013, p. 68), Kossak & Fernandes (2012) e Kossak, Fernandes & Carvalho (2012, pp. 39-40).

2 OS PRIMEIROS COMUNICADOS SOBRE A OCORRÊNCIA DE CARVÃO E O PAPEL DE CUSTÓDIO ALVES SERRÃO

Os primeiros comunicados ao governo imperial sobre a existência de camadas de carvão em solo brasileiro de que se tem notícia foram feitos pelo naturalista Friedrich Sellow (1789-1831). Com pensão governamental, ele visitou em 1827 jazidas de carvão no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Belolli, Quadros & Guidi, 2002, p. 27).

De acordo com os relatórios ministeriais da primeira metade do século XIX, foi em 1833 que a corte imperial brasileira recebeu a informação sobre a ocorrência de jazidas de carvão mineral em

consultados em <http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial> do *Center for Research Libraries*.

Laguna, Santa Catarina, cujas amostras, após examinadas, mostraram-se de ótima qualidade (Gama, 1834, p. 27). O bom resultado das análises levou o governo a determinar que o presidente da província explorasse as citadas minas, que poderiam fornecer o combustível necessário para o consumo brasileiro. Investindo nas pesquisas, o governo utilizou os préstimos do inglês Alexandre Davidson, cujos resultados das análises foram encaminhados ao governo, confirmando a boa qualidade do carvão (Sousa, 1835, p. 27; Belolli, Quadros & Guidi, 2002, p. 28). O interesse pela descoberta de novas jazidas de carvão não se limitariam, entretanto, ao sul do país, ocorrendo tentativas de identificação do precioso combustível também nas províncias do Nordeste, inicialmente realizadas pelo mineralogista frei Custódio Serrão.

Diretor do Museu Nacional no período de 1828 a 1847, frei Custódio Alves da Pureza Serrão (1799-1873), nascido em Alcântara, na província do Maranhão, formou-se em Física e Química na Universidade de Coimbra, em 1817. Ao retornar ao Brasil, em 1825, trabalhou na Câmara dos Deputados e atuou como professor de Zoologia e Botânica na Imperial Academia Militar do Rio de Janeiro. Nomeado diretor do Museu Nacional por decreto, em 26/01/1828, continuou na Academia Militar onde passou a lecionar, a partir de 1833, a disciplina de Mineralogia. Ulteriormente, a partir de fevereiro de 1842, acumulou também o cargo de diretor da seção de Mineralogia do Museu Nacional (Lopes, 1997, p. 50; Fernandes & Henriques, 2013, p. 204-205). Durante a sua gestão como diretor do museu, frei Custódio visitou a província de Alagoas onde coletou e trouxe ao museu, para análise, amostras de prováveis camadas de carvão.

Em virtude de viagem realizada em 1836 por frei Custódio, o relatório ministerial correspondente ao referido ano noticiou a descoberta de camadas de “carvão de pedra” no litoral de Alagoas. Segundo o relatório, frei Custódio havia descoberto “uma formação de carvão de pedra na costa de Alagoas, entre a Vila de Maceió e o rio Camaragipe” (Abreô, 1837, p. 26). Ainda segundo o relatório, as camadas ocorriam em três diferentes pontos da costa, dispendo-se perpendiculares à praia e inclinadas para o sul, com porções emersas e submersas pelo mar. As análises feitas no local traziam então

expectativas de excelente qualidade de combustível das camadas, expectativas que ruíram com a nova análise feita, cerca de três anos depois, por um mineralogista procedente da Bélgica.

3 A ATUAÇÃO DO BELGA JULES PARIGOT

O mistério sobre a composição das camadas alagoanas e de outras províncias somente começou a ser solucionado em 1839 quando, aproveitando-se da presença do mineralogista belga Jules Parigot (?-?) no Brasil, o governo incumbiu-o de proceder à análise das amostras existentes.

Parigot examinou amostras procedentes de Alagoas, Bahia, Santa Catarina, São Paulo e Minas Gerais. Como resultado, descartou a existência de carvão mineral em Alagoas, como pensava originalmente Custódio Serrão, e, em “Camaragipe”, reconheceu em “algumas camadas de argila xistosa, porções de lignites” (Coelho, 1840, p. 30).

No ano seguinte, Parigot ressaltou a vasta extensão das camadas do sul, que se distribuíam do Rio Grande do Sul a Santa Catarina e, possivelmente, a São Paulo (Vianna, 1841, p. 21). Interessado em conhecer a composição das jazidas, em 1842, o governo enviou Parigot à Europa para a compra de instrumentos e contratação de operários para as escavações em Santa Catarina (Maia, 1843, p. 11).

4 O LABORATÓRIO DE QUÍMICA E AS ANÁLISES SOBRE CARVÃO NO MUSEU NACIONAL

O papel do Museu Nacional como analista de materiais para o governo imperial teve início com a criação, no final de 1824, de um laboratório químico e físico destinado a “análises e experiências” que o museu necessitasse (Netto, 1870, p. 38). Na época, entre os materiais que começavam a atrair a atenção do governo estavam o “combustível mineral e o pau brasil” (idem, p. 38). Portanto, a instalação do laboratório químico para identificação e classificação dos produtos que chegavam ao museu atendia a uma concepção da instituição que se encontrava expressa na “Instrução” publicada em 1819 (Instrução..., 1819; *vide* Lopes, 1997, p. 65). Por sugestão de João da Silveira Caldeira (1800-1854), que dirigiu a instituição no

período de 1823 a 1827 (Netto, 1870, p. 61), o Laboratório Químico da Corte foi criado por D. Pedro I e instalado no Museu Nacional após a “compra em Paris dos instrumentos solicitados pelo diretor” e que chegaram no início de 1826 (Lopes, 1997, p. 65; Portaria de 15/12/1824; Portaria de 13/02/1826; Doc. MN 35 de 15/02/1824, pasta 1; Doc. MN 43 de 11/01/1826, pasta 1; e Doc. MN 44 de 13/02/1826, pasta 1)².

Frei Custódio participou ativamente das análises no laboratório, que predominavam sobre os produtos minerais. Ele tinha, no entanto, uma preocupação constante com o “carvão-de-pedra” (Lopes, 1997, p. 65). Segundo a historiadora Maria Margaret Lopes,

Apenas para citar um exemplo de suas acuradas análises, Custódio Alves Serrão, ainda em 1842, esclarecia ao governo que o suposto carvão de pedra enviado de Sergipe não passava de carvão de madeira. De suas análises concluía ainda que as tais amostras resultavam de queimadas “naturais ou artificiais em tempos não muito remotos recobertas por acumulados de transportes aluviais”. (Lopes, 1997, p. 65)

A referida amostra de Sergipe que “parecia carvão mineral” havia sido remetida da província, em 1841, pelo tenente coronel Domingos José de Carvalho e Oliveira (?-?): “Do exame feito pelo Diretor [...] resultou achar-se que a dita substância, não passava de carvão de madeira, ainda que de densidade pouco comum” (Vianna, 1843, p. 23).

Em 1844, o Museu Nacional recebeu doze amostras dos terrenos carboníferos de Santa Catarina (Torres, 1845b, p. 7), mas não existem registros aparentes de análises. No ano seguinte,

O presidente da província da Bahia remeteu quatro amostras de uma substância, que lhe pareceu carvão de pedra, descoberta nas ilhas de S. Gonçalo, e Itaparica. Submetidas à análise na Escola de Medicina da capital daquela província, três delas foram julgadas linhito, e uma de verdadeiro carvão mineral; mas desta opinião difere o diretor do Museu Nacional da Corte, que entende não se pode atribuir a esta

² Doc. MN refere-se a Documentos do Museu Nacional, indicados com respectivos números e pastas do Setor de Memória e Arquivo do Museu Nacional.

última outra qualificação, que não seja a de linhito, não obstante ser esta substância mais compacta, e aproximar-se pelos caracteres exteriores ao verdadeiro carvão de pedra. Não sendo estas substâncias acompanhadas de sulfuretos, não manifestando pela combustão cheiro algum nocivo, ou mesmo desagradável, podem elas ser aproveitadas nos mesmos casos, em que se emprega o carvão mineral. O presidente estava resolvido a ir visitar o lugar, em que jaz o mineral da amostra mais importante, e o governo aguarda ulteriores informações suas. (Brito, 1846, p. 17)

Curiosamente, a presença de amostras de carvão em Salvador, Bahia, já havia sido observada pelos naturalistas alemães Johann von Spix e Carl von Martius, que registraram a ocorrência em sua obra *Viagem pelo Brasil*, publicada originalmente em 1828, no relato de sua passagem pela cidade entre 1817 e 1820:

Ao longo do mar, como, por exemplo, no Passeio Público e em Itapagipe, aparece a formação de um grés cinzento, muito rico de quartzo, e que contém linhita com visível estrutura lenhosa, e carvão-de-pedra, assim como, aqui e acolá, também volutites, e ainda outras conchas transformadas em calcedônia, de animais marinhos, recentes. O carvão-de-pedra, que existe perto de Itapagipe, foi explorado, por ordem do governo, pelo nosso compatriota tenente-coronel Feldner, embora só durante pouco tempo. (Spix & Martius [1828], 1981, p. 160)

As amostras de carvão citadas pelos naturalistas não parecem ter sido coletadas e/ou analisadas quimicamente por eles quando de seu retorno à Europa, já que não existem outras informações sobre elas em sua obra.

Enquanto permaneceu frente à direção do Museu Nacional, Frei Custódio Serrão dedicou-se às análises no laboratório. Mesmo com problemas de saúde ao final de sua gestão, seus últimos trabalhos “foram dedicados ao exame e a análise de várias amostras de minério, remetidas ao Museu: minérios de ferro, de cobre e de chumbo” (Lacerda, 1905, p. 23). Substituindo-o na direção e nas responsabilidades pelo laboratório, no período de 1847 a 1866, foi indicado o engenheiro Frederico Leopoldo César Burlamaque (1803-1866); durante sua gestão continuaram as análises do carvão proveniente de várias localidades do país.

Duas novas amostras foram recebidas pelo Museu Nacional em 1848, procedentes da Paraíba. Analisadas na instituição, uma delas foi reconhecida como de “um carvão mineral que apresenta todos os caracteres do antracito” (Mont’Alegre, 1850, p. 28). Embora não o considerassem importante como carvão de pedra, não se descartava o seu uso, misturado à lenha, “na fundição e refino do ferro e de outros metais em fornos próprios” (*idem*).

O trabalho de análise de minerais e rochas de diversas localidades do país teve continuidade na segunda metade do século XIX, mas com uma redução em 1852, como ficou claro no relatório ministerial referente àquele ano (Martins, 1853, p. 14). Algumas amostras procedentes de São Paulo não foram identificadas como de carvão de pedra e, outras, coletadas no rio Capivari, seriam de antracito (Martins, 1853, p. 32). Outros registros de análises de carvão no Museu Nacional encontram-se nos relatórios ministeriais de 1853 (Ferraz, 1854, p. 20), 1854 (Ferraz, 1855, p. 25), 1855 (Ferraz, 1856, p. 73) e 1856 (com a análise de amostras de diversas localidades e, curiosamente, com a identificação de uma amostra de antracito procedente de Fernando de Noronha; Ferraz, 1857, p. 74 e 121). Após este último ano, os relatórios ministeriais não fazem menções a análises de carvão mineral no Museu Nacional, o que não significa, necessariamente, que não tivessem continuado.

As dificuldades de disponibilidade de espaço para as coleções da instituição e a necessidade de recursos foram sempre assinaladas nos relatórios ministeriais. No relatório referente ao ano de 1873, o ministro da Agricultura assinalou a necessidade de reorganização do laboratório do museu, para o que tinha tomado providências, sem especificá-las (Pereira Junior, 1874, p. 42). Sobre a reorganização ressaltou assim a sua importância:

Graças a este melhoramento, poderá o Museu não somente continuar os trabalhos analíticos da 3ª Seção, coordenando suas coleções mineralógicas, senão também prestar importantes serviços aos homens da ciência e aos da indústria que ocupem com a mineração. (Pereira Junior, 1874, p. 42)

No ano seguinte, no relatório do Museu Nacional que encaminhou ao ministro da Agricultura, o diretor do Museu Nacional, Ladislau de Souza Mello e Netto (1838-1894), assinalou a

importância da reforma do laboratório enfatizando a atuação dos primeiros diretores do museu:

Este tão valioso quanto desejado melhoramento do Museu Nacional é felizmente hoje em dia mais do que um simples projeto administrativo; é uma ideia realizada e ao mesmo tempo um benefício que devemos colocar entre os melhores de quantos possam ser efetuados em proveito deste Museu./Com ele ter-se-á além do que é indispensável para a regularidade dos trabalhos da 4ª Seção, uma escola prática onde virão trabalhar os profissionais e aprender os adeptos de uma ciência que em todas as circunstâncias da vida está de contínuo a provar a sua utilidade./Do que existia do primeiro laboratório em que se ilustraram os Drs. Caldeira e Alves Serrão, antigos diretores do Museu, pouco foi utilizado para a organização deste novo; aproveitou-se, porém, tanto quanto foi possível em relação às condições requeridas num laboratório moderno e preparado para quaisquer análises, como efetivamente se deve achar em breve tempo. Ao ilustrado Sr. Dr. Theodoro Peckolt está confiada esta especialidade do serviço do Museu e estou que, em se achando terminada a parte do edifício atualmente em construção, e cujo terraço é uma pequena porção destinada ao laboratório, no-lo apresentará ele em estado de perfeita servidão. (Netto, 1875, p. 10)

Em 1892, com a transferência do Museu Nacional para suas novas dependências no palácio da Quinta da Boa Vista, o laboratório foi desmontado, não constando sua reorganização no novo prédio até o final do século, como se pode entender da descrição de Lacerda (1905, pp. 74-134) sobre a organização espacial das seções e laboratórios no antigo palácio.

5 A COLEÇÃO DE FÓSSEIS VEGETAIS CARBONÍFEROS DO MUSEU NACIONAL

Além da incumbência das análises químicas dos materiais de interesse econômico para atender às solicitações do governo, os diretores e naturalistas do Museu Nacional também se preocupavam com a identificação dos espécimens fósseis de animais e vegetais de várias localidades do território nacional, entre eles os fósseis provenientes das camadas carboníferas do Sul do país. Para auxiliar na identificação, havia a necessidade de aquisição, por doação ou compra, de coleções estrangeiras previamente determinadas em nível

de espécie. Esse problema começou a ser solucionado, em parte, em meados do século XIX, durante a administração de Frederico César Burlamaque.

No período de 1847 a 1866, o Museu Nacional recebeu várias coleções de fósseis como incremento ao seu acervo. Além dos fósseis recebidos do Nordeste, representados por elementos da megafauna pleistocênica (Lopes, 1997, 2005; Fernandes *et al.*, 2010) fósseis procedentes de outros países também foram obtidos por meio de doações ou compra, enriquecendo as coleções consideradas como deficientes. Entre os fósseis recebidos destaca-se uma quantidade considerável, mas não especificamente revelada, de fósseis vegetais representativos dos terrenos carboníferos da Europa.

Em virtude da inexistência de documentos detalhados sobre as aquisições estrangeiras feitas naquela época, pouco se sabe da data precisa da chegada dessa importante coleção. A análise dos relatórios ministeriais referentes aos anos de 1852 (Martins, 1853, p. 14) e 1853 (Ferraz, 1854, p. 71) revelou as atividades de reorganização e classificação de fósseis nas coleções do museu, mas sem especificar sua origem ou listar seu conteúdo. A referência mais próxima ao acervo de fósseis vegetais carboníferos encontra-se no relatório referente ao ano de 1858 (Macedo, 1859, p. 15), que indicou a existência de grande quantidade de amostras paleontológicas, incluindo fósseis vegetais estrangeiros na instituição. De acordo com Lopes (1997, p. 123), em 1859, vários exemplares, agora identificados como pertencentes às formações carboníferas europeias, foram cedidos à Escola de Medicina, confirmando a chegada prévia dessas amostras ao museu. Entretanto, somente em 1870, por meio da obra de Ladislau Netto sobre o Museu Nacional, é que se teve pela primeira vez conhecimento dos fósseis vegetais estrangeiros que compunham as coleções.

Ladislau Netto listou 29 gêneros do Carbonífero europeu, dos quais 18 ainda constam com exemplares nos registros do livro de tomo da coleção de paleobotânica, a saber: *Annularia*, *Asplenites*, *Bornia*, *Calamites*, *Cyclopteris*, *Equisetites*, *Glockeria*, *Hymenophylites*, *Lepidodendron*, *Lepidophyllum*, *Neuropteris*, *Odontopteris*, *Pecopteris* (Figura 1), *Sphenopteris*, *Sigillaria*, *Stigmaria*, *Volkmannia* e *Woodwardites* (Netto, 1870, p. 310). Outros exemplares, representados por gêneros não

citados por Ladislau Netto, constam também do livro de tombo e certamente faziam parte da mesma coleção adquirida no século XIX.

Os exemplares europeus tornaram-se a principal base da coleção de fósseis vegetais estrangeiros do Museu Nacional, como se pode deduzir do exame do livro de tombo da coleção, sua comparação com a relação apresentada por Ladislau Netto em 1870 e a presença de algumas etiquetas originais, escritas em alemão (Figura 2).

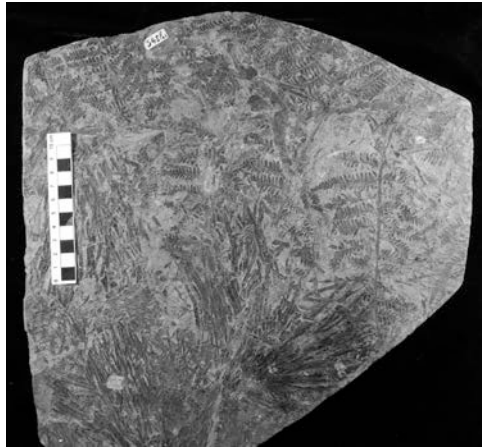


Fig. 1. Amostra de carvão com *Pecopteris* sp., um dos exemplares europeus que se tornaram a principal base da coleção de fósseis vegetais estrangeiros do Museu Nacional, catalogado sob o número MN 348-Pbe.

Fotografia: Antonio Carlos S. Fernandes.

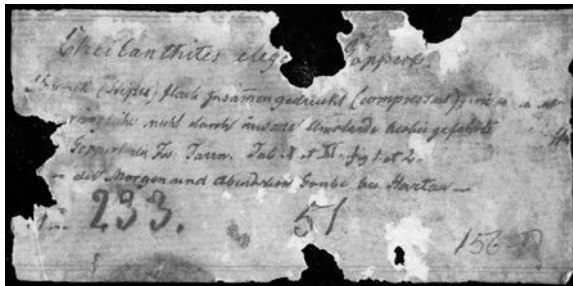


Fig. 2. Uma das etiquetas originais presentes na coleção de paleobotânica estrangeira escrita em alemão e corroída pela ação de insetos.

Fotografia: Antonio Carlos S. Fernandes.



Fig. 3. Amostra com o vegetal do Carbonífero europeu *Annularia fertilis* e a etiqueta original que a acompanhava também afetada pela ação de insetos e pela umidade. Fotografia: Antonio Carlos S. Fernandes.

A falta da quase totalidade das etiquetas originais, destruídas através do tempo por ação de insetos e da umidade (Figura 3) e por vezes ainda coladas às amostras, traz grandes dificuldades ao esclarecimento definitivo das localidades de coleta dos exemplares. Entretanto, a citação de alguns sítios e regiões europeias (Westphalia, Turíngia, Baden-Württemberg, Boêmia, Saxônia, Silésia) permite associar a origem das amostras à Europa Central, hoje situada em países como a Alemanha, Suíça, Polônia e República Tcheca. A relação com as camadas de idade carbonífera e o carvão mineral nesses países, principal fonte de energia no século XIX, auxilia a deduzir a importância dada na época a essa coleção, cujas amostras poderiam servir de base para a classificação de exemplares procedentes das camadas de carvão do Sul do Brasil que frequentemente chegavam ao Museu Nacional para análise, como as amostras dos terrenos carboníferos que o museu recebeu de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Lopes, 1997, p. 110).

Ao contrário dos fósseis europeus, as amostras de carvão do Brasil foram quase totalmente destruídas durante os processos de análises químicas no antigo laboratório do Museu Nacional ou se extraviaram ao longo do tempo, admitindo-se também que os dois fatores reunidos possam ter resultado na sua perda. Atualmente, apenas um exemplar de *linhito* procedente de Barcelos do Sul,

próximo a Maraú, na Bahia e coletado por Silvio Fróes de Abreu (1902-1972) em 1927, encontra-se catalogado na coleção de paleobotânica do Museu Nacional sob o número MN 9-Pb; sobre essa ocorrência na região de Maraú, Fróes de Abreu comentou a existência de “pequenos depósitos de tipos de transição entre turfa e linhito [...] no litoral da Bahia” (Abreu, 1973, vol. 1, p. 15) que poderia ocorrer como um material escuro, pesado e compacto, sendo este o caso do exemplar da coleção. Exemplares de carvão procedentes de outras localidades com coletas atribuídas ao século XX estão registrados nas coleções de petrografia e de geologia econômica da instituição. As únicas amostras com atribuição ao século XIX encontram-se nas duas coleções, sendo duas amostras na coleção de petrografia e uma na de geologia econômica. Na primeira coleção, a amostra de número MN 1822 é procedente de Três Saltos, Tubarão (Santa Catarina) e a coleta é atribuída a Charles Frederick Hartt (1840-1878), que referenciou a existência de minas de carvão no estado em sua obra *Geologia e Geografia Física do Brasil* publicada originalmente em 1870 em Boston, nos EUA (Hartt, 1941, p. 557); já a amostra de número MN 4247 foi coletada por Orville Adelbert Derby (1851-1915) em 1884, em Caçapava, São Paulo (Figura 4).



Fig. 4. Ilustração com as duas únicas amostras brasileiras de carvão e linhito da coleção de paleobotânica coletadas no século XIX. À esq., amostra de carvão procedente de Tubarão, SC, coletado por Charles F. Hartt entre 1876 e 1877 (MN 1822-Pb); à dir., amostra de linhito oriunda de Caçapava, SP, coletada por Orville A. Derby em 1884 (MN 4247-Pb).

Fotografia: Antonio Carlos S. Fernandes.

Na segunda coleção, o único exemplar, de número 399-E, corresponde a uma amostra de linhito procedente de Canavieiras, Bahia, tendo o ano de 1898 como data de coleta, mas sem referência ao coletor.

Além de compor o acervo do museu, vários exemplares estrangeiros foram exibidos nas vitrines da exposição de paleontologia (Lacerda, 1905), ali permanecendo até a última reforma da sala destinada aos fósseis e o retorno dos exemplares às gavetas da coleção de paleobotânica. Os exemplares remanescentes da coleção de fósseis vegetais do Carbonífero europeu, adquirida em meados do século XIX, mostram-se assim com importância histórica para a instituição e uma prova de seu valor científico à época da aquisição, ressaltados por Kossak & Fernandes (2012) e Kossak, Fernandes & Carvalho (2012, p. 40).

6 CONCLUSÃO

A inexistência de documentos detalhados sobre o papel do Museu Nacional nas análises químicas das amostras de carvão mineral proveniente de várias localidades do Brasil e das aquisições de exemplares estrangeiros para auxiliar na identificação dos fósseis vegetais carboníferos brasileiros, indica a importância dos relatórios ministeriais do governo imperial. Somados à pesquisa de documentos primários da instituição, por meio deles é possível identificar a formação do laboratório de análises do Museu, seu papel na determinação química e importância econômica das amostras de carvão e a aquisição de coleções estrangeiras para comparação. A identificação desses fósseis no livro de tombo da coleção de paleobotânica permite reconhecer o valor científico e histórico de seu acervo.

AGRADECIMENTOS

Ao Setor de Memória e Arquivo do Museu Nacional (SEMEAR) pela disponibilização dos documentos primários utilizados nesta pesquisa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Proc. 401762/2010-6/Edital Fortalecimento da

Paleontologia Nacional e 300857/2012-8 e 302064/2010-9, Bolsas de Produtividade em Pesquisa e Bolsa PIBIC) pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREÔ, Antonio Paulino Limpo de. *Relatório da Repartição dos Negócios do Império apresentado à Assembleia Geral Legislativa na Sessão Ordinária de 1837, pelo respectivo Ministro e Secretário de Estado Antonio Paulino Limpo de Abreô*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1837.
- ABREU, Sylvio Fróes de. *Recursos minerais do Brasil*. Rio de Janeiro: Edgar Blucher, 1973.
- BELOLLI, Mário; QUADROS, Joice; GUIDI, Ayser. *História do carvão de Santa Catarina*. Criciúma: Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina, 2002.
- BRITO, Joaquim Marcellino de. *Relatório da Repartição dos Negócios do Império apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 3ª Sessão da 6ª Legislatura pelo respectivo Ministro e Secretário d'Estado Joaquim Marcellino de Brito*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1846.
- COELHO, Francisco Ramiro d'Assis. *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na Sessão Ordinária de 1840 pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Justiça, e interinamente do Império Francisco Ramiro d'Assis Coelho*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1840.
- FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira; HENRIQUES, Deise D. R. José da Costa Azevedo e Custódio Alves Serrão: da formação na Universidade de Coimbra à estruturação do Museu Nacional no Brasil. Pp. 197-206, in FIOLETTI, Carlos; SIMÕES, Carlota; MARTINS, Décio (ed.). *História da Ciência Luso-brasileira: Coimbra entre Portugal e o Brasil*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2013.
- FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira; ALMEIDA, Daianne; CARVALHO, Marcelo de A.; WITOVISK, Luciana. As pesquisas sobre o carvão mineral e o papel do Museu Nacional na primeira metade do século XIX. In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEOBOTÂNICA E PALINOLOGIA, 14/ENCONTRO LATINOAMERICANO DE FITÓLITOS, 5, 2013. *Anais...* Rio de Janeiro, Museu Nacional, p. 68, 2013.
- FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira Fernandes; EW BANK, Cecília de O.; SILVA, Marina J. e; HENRIQUES, Deise D. R.

- Uma lembrança de infância: os “fósseis colossais” e o papel de Frederico Leopoldo César Burlamaque como primeiro paleontólogo brasileiro. *Filosofia e História da Biologia*, 5 (2): 239-259, 2010.
- FERRAZ, Luiz Pedreira do Couto. *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 2ª Sessão da 9ª Legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império Luiz Pedreira do Couto Ferraz*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1854.
- . *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 3ª Sessão da 9ª Legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império Luiz Pedreira do Couto Ferraz*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1855.
- . *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 4ª Sessão da 9ª Legislatura pelo Ministro e Secretário d’Estado dos Negócios do Império Luiz Pedreira do Couto Ferraz*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1856.
- . *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 1ª Sessão da 10ª Legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império Luiz Pedreira do Couto Ferraz*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1857.
- GAMA, Antonio Pinto Chichorro da. *Relatório da Repartição dos Negócios do Império apresentado à Assembleia Geral Legislativa na Sessão Ordinária de 1834; pelo respectivo Ministro e Secretário de Estado Antonio Pinto Chichorro da Gama*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1834.
- HARTT, Charles Frederick. *Geologia e Geografia Física do Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1941. (Brasiliana, Série 5ª, 200)
- KOSSAK, Katharina; FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira. O resgate documental da coleção estrangeira de paleobotânica do museu nacional adquirida no século XIX. *In: 64ª REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA*, São Luis, 2012.
- KOSSAK, Katharina; FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira; CARVALHO, Marcelo de A. Histórico e importância da coleção de fósseis vegetais estrangeiros do Museu Nacional adquiridos em meados do século XIX. *In: ENCONTRO DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA BIOLOGIA 2012*, Ribeirão Preto, 2012. Resumos... Ribeirão Preto, pp. 39-40, 2012.
- INSTRUÇÃO PARA OS VIAJANTES E EMPREGADOS NAS COLONIAS SOBRE A MANEIRA DE COLHER, CONSERVAR E REMETTER OS OBJECTOS DE HISTÓRIA

- NATURAL. (Arranjada pela administração do Real Museu de História Natural de Paris. Traduzida por ordem de Sua Majestade Fidelíssima, expedida pelo excellentíssimo Ministro e Secretário d'Estado dos Negócios do Reino do original Francez impresso em 1818. Augmentada, em notas, de muitas das instruções aos correspondentes da Academia Real das Sciencias de Lisboa, impressas em 1781; e precedidas de algumas reflexões sôbre a História Natural do Brazil, e estabelecimento do Museu e Jardim Botânico em a Côrte do Rio de Janeiro). Rio de Janeiro: Impressão Régia, 1819.
- LACERDA, João Baptista de. *Fastos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1905.
- LOPES, Maria Margaret. *O Brasil descobre a pesquisa científica. Os museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo: HUCITEC, 1997.
- . “Raras petrificações”: registros e considerações sobre os fósseis na América Portuguesa. Pp. 1-17, *in: Congresso Internacional Atlântico do Antigo Regime: Poderes e Sociedade*, 2005. Actas, Lisboa, 2005.
- MACEDO, Sergio Teixeira de. *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 3ª Sessão da 10ª Legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império Sergio Teixeira de Macedo*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1859.
- MAIA, José Antonio da Silva. *Relatório da Repartição dos Negócios do Império apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 2ª Sessão da 5ª Legislatura pelo respectivo Ministro e Secretário de Estado José Antonio da Silva Maia*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1843.
- MARTINS, Francisco Gonçalves. *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 1ª Sessão da 9ª Legislatura pelo respectivo Ministro e Secretário d'Estado dos Negócios do Império Francisco Gonçalves Martins*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1853.
- MONT^ªALEGRE, Visconde de. *Relatório da Repartição dos Negócios do Império apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 1ª Sessão da 8ª Legislatura pelo respectivo Ministro e Secretário d'Estado Visconde de Mont^ªAlegre*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1850.
- NETTO, Ladislau. *Investigações Historicar e Científicas sobre o Museu Imperial e Nacional do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Philomatico, 1870.

- . *Relatório do Museu Nacional apresentado ao Illm. e Exm. Sr. Conselheiro José Fernandes da Costa Pereira Junior*. Anexo 3, Pp. 1-19, in: PEREIRA JUNIOR, José Fernandes da Costa, *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 3ª Sessão da 15ª Legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas José Fernandes da Costa Pereira Junior*. Rio de Janeiro: Typographia Americana, 1875.
- PEREIRA JUNIOR, José Fernandes da Costa. *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 3ª Sessão da 15ª Legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas José Fernandes da Costa Pereira Junior*. Rio de Janeiro: Typographia Americana, 1874.
- SOUSA, Joaquim Vieira da Silva e. *Relatório da Repartição dos Negócios do Império apresentado à Assembleia Geral Legislativa na Sessão Ordinária de 1835*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1835.
- SPIX, Johann B. von; MARTIUS, Carl Friedrich P. von. *Viagem pelo Brasil: 1817-1820*. [1828]. Tradução de Lúcia Furquim Lahmeyer. Belo Horizonte: Itatiaia e São Paulo: EDUSP, 1981. Vol. 2.
- TORRES, José Carlos Pereira de Almeida. *Relatório da Repartição dos Negócios do Império apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 1ª Sessão da 6ª Legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império José Carlos Pereira de Almeida Torres*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1845 (a).
- . *Relatório da Repartição dos Negócios do Império apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 2ª Sessão da 6ª Legislatura pelo Ministro e Secretário d'Estado José Carlos Pereira de Almeida Torres*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1845 (b).
- VIANNA, Candido José de Araujo. *Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa na Sessão Ordinária de 1841 pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império Candido José de Araujo Vianna*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1841.
- . *Relatório da Repartição dos Negócios do Império apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 1ª Sessão da 5ª Legislatura pelo respectivo Ministro e Secretário d'Estado Candido José de Araujo Vianna*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1843.

Data de submissão: 20/12/2013

Aprovado para publicação: 10/04/2014

Esboço de uma taxonomia dos empreendimentos reducionistas

Gustavo Caponi *

Resumo: Embora possa ser útil em muitos casos, a clássica distinção entre reducionismo ontológico (ou constitutivo), reducionismo teórico (ou epistemológico) e reducionismo explicativo (ou metodológico), não contempla toda a variedade de contextos nos quais o reducionismo entra em questão. Com o único objetivo de alertar para essa insuficiência, aqui é delineada uma distinção entre cinco tipos diferentes de empreendimentos reducionistas: Redução Intranível Teórica; Redução Intranível Fatorial; Redução Internível Teórica; Redução Internível Casuística; e Redução Composicional. Nosso foco de análise está nas Ciências Biológicas, mas o alcance de essa taxonomia dos empreendimentos reducionistas se pretende aplicável a outras ciências: naturais e humanas.

Palavras-chave: emergência; fisicalismo; reducionismo ontológico; reducionismo teórico; reducionismo explicativo

Outline of a taxonomy of reductionist ventures

Abstract: While it may be useful in many cases, the classical distinction between ontological reductionism (or constitutive), theoretical reductionism (or epistemological) and explanatory reductionism (or methodological), does not address the full range of contexts in which reductionism comes into question. With the sole aim of raising awareness of this insufficiency, here is outlined a distinction between five different kinds of reductionist ventures: Theoretical Intra-level Reduction; Factorial Intra-level Reduction; Theoretical Inter-level Reduction; Casuistic Inter-level Reduction, and Compositional Reduction. Our analytical focus is in Biological Sciences, but we intend that the scope of this taxonomy of reductionist ventures is also applicable to other sciences: natural and social.

* Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina. Caixa Postal 476, CEP 88.010-970, Florianópolis, SC. E-mail: gustavoandrescaponi@gmail.com

Key-words: emergence; explanatory reductionism; ontological reductionism; physicalism; theoretical reductionism

1 INTRODUÇÃO

A expressão “reducionismo”, sabemos, é ambígua ou, no mínimo, polissêmica. É frequente distinguir três acepções dela: reducionismo ontológico (ou constitutivo), reducionismo teórico (ou epistemológico) e reducionismo explicativo (ou metodológico) (Caponi, 2004, p. 122; Pievani, 2010, p. 158). Mas essa tripartição, que não é uma *necessidade da razão*, está muito longe de ser suficiente. Embora útil em muitas circunstâncias, ela não contempla toda a variedade de contextos nos quais o reducionismo entra em pauta: ora para ser reivindicado, ora para ser impugnado. Em ocasiões, insistir nessa tripartição pode esclarecer muito menos do que se espera, e até pode obstaculizar a correta colocação e compreensão da questão que está sendo discutida. Isto acontece, sobretudo, quando não se delimitam corretamente os domínios de objetos que estão sendo considerados e a área do conhecimento científico que está em pauta.

Por isso, com o único objetivo de alertar para as confusões em que se pode incorrer por confiar excessivamente nessa tripla acepção do termo “reducionismo”, sobretudo no que tange à Filosofia da Biologia, aqui proporei uma distinção entre cinco tipos diferentes de empreendimentos reducionistas: [1] Redução Intranível Teórica; [2] Redução Intranível Fatorial; [3] Redução Internível Teórica; [4] Redução Internível Casuística; e [5] Redução Composicional. Sublinho, entretanto, que não estou distinguindo acepções do termo “reducionismo”, passando de três para cinco. Trata-se, conforme venho dizendo, das diferentes formas que podem adotar os programas, ou empreendimentos, reducionistas. É a distinção entre essas variantes dos empreendimentos reducionistas que deixa em evidência a insuficiência daquela célebre tríade de acepções.

2 REDUCIONISMOS COM OU SEM FISCALISMO

“Reducionismo ontológico” não é, necessariamente, sinônimo de “fiscalismo”: não é sinônimo da tese segundo a qual *não há mudança sem mudança física, nem diferença sem diferença física* (Davidson, 1995, p. 61;

Sober, 2003, p. 318), embora geralmente se assuma essa equivalência. Tampouco é sinônimo de *neurofisiologismo*: isso pode valer para a Filosofia da Mente, mas é obvio que não se aplica à Fisiologia quando se discute a relação desta com a Biologia Molecular. Do mesmo modo, “reducionismo teórico” não tem por que significar a absorção de uma teoria biológica por uma teoria física, nem a absorção de uma teoria psicológica por uma teoria neurofisiológica. Nem tampouco o reducionismo explicativo responde sempre ao objetivo de explicar fenômenos biológicos a partir de fenômenos físicos, ou fenômenos mentais a partir de fenômenos neuronais.

O individualismo metodológico, que exige explicar os fenômenos sociais em termos de ações e opções individuais, é, por exemplo, uma forma de reducionismo explicativo (List & Pettit, 2008, p. 75), ainda quando essa posição não implique nenhuma pretensão de explicar o social pelo neurofisiológico (Elster, 1993, p. 23). Aí, ademais, o único reducionismo ontológico que está em jogo é o que diz que, no domínio dos fenômenos sociais, nada ocorre se os indivíduos não atuam. Sendo por isso que se alega que, para explicar fenômenos sociais, é preciso mostrar que eles são o resultado mais ou menos indireto de ações individuais. Aí, o fisicalismo não está em questão. Como tampouco está em jogo o fisicalismo, pelo menos não em primeira instância, quando se discute a possibilidade de reduzir a Genética clássica à Genética molecular (Schaffner, 2002, p. 325; Diéguez, 2012, p. 197).

Neste caso, o que está em disputa é uma questão conceitual: se pode haver ou não a simples absorção da primeira pela segunda Genética, ou se essa operação exigiria uma retificação mais ou menos radical daquela (Hull, 2002, p. 166). Em segundo lugar, se chegássemos a concluir que essa redução teórica é inviável, poder-se-ia ainda apontar que isso não implica que os fenômenos explicados pela Genética clássica não possam ter, cada um deles separadamente, uma explicação em termos de Genética Molecular (Weber, 2004, p. 43; Bouchard, 2007, p. 72). E, se considerarmos que a Biologia Molecular opera, toda ela, explicando fenômenos biológicos em termos que já podem ser considerados físico-químicos (Sarkar, 1998, p. 45), isso nos levaria a pensar que a molecularização progressiva e gradual da Genética, constitui uma forma de reducionismo

explicativo que só tem sentido sob a presunção de um reducionismo ontológico de corte fiscalista.

Ainda que também se possa chegar a dizer que, nem sequer a redução de toda a Biologia à Biologia Molecular, implicaria uma completa redução da Biologia à Física e à Química (Kinkaid, 1990). É que, segundo aponta Rosenberg (2008, p. 515), a Biologia Molecular já contém enunciados funcionais que, justamente em virtude desse conteúdo funcional, seriam irredutíveis aos enunciados puramente causais da Química Orgânica. Mas Rosenberg afirma isso porque, aceitando a *concepção etiológica do conceito de função*, ele pensa que somente se pode atribuir funções a elementos integrados em sistemas modelados pela seleção natural (Rosenberg, 2006, pp. 137-138).

Mas, independentemente desse recurso à – entendo que errada (Caponi, 2012a, p. 28) – *concepção etiológica do conceito de função*, Rosenberg está também aludindo a esse elemento definitivamente irredutível da Biologia que é o reconhecimento da teleologia orgânica (Jacobs, 1986, p. 389; Caponi, 2012a, p. 55). E Schaffner (1974a; 1974b) pode ter apontado uma via de solução para essa questão: por seus objetivos cognitivos que continuam almejando o entendimento do funcionamento orgânico, a Biologia Molecular não é um empreendimento reducionista. Porém, os resultados que ela produz em consequência desse empreendimento, acabam contribuindo à realização de um programa reducionista. Procurando responder perguntas que aludem à integração funcional do ser vivo, a Biologia Molecular gera um conhecimento causal sobre esses seres que responde às exigências daquilo que habitualmente se denomina “reducionismo explicativo”.

Seja como for, o que, sim, fica claro, é que o reducionismo entra em jogo quando são consideradas diferentes e heterogêneas alternativas epistemológicas, e em muitas delas a própria tripartição entre reducionismo ontológico, reducionismo teórico e reducionismo explicativo nem sequer se aplica. Em algumas, inclusive, a própria referência ao físico-químico ou à Física e à Química está ausente ou é muito indireta. As relações entre Neurobiologia e Neurociência Cognitiva (Ogbunugafor, 2004, p. 101), ou entre Biologia Celular e Biologia Molecular (Bickle, 2008, pp. 36-37), também levam a colocar o tópico do reducionismo. Mas aí não há referências a teorias gerais a

serem reduzidas, e o tema do reducionismo ontológico pode entrar em questão no primeiro caso, mas não no segundo. Como tampouco se coloca alguma dessas duas questões quando se fala de *reduzir os problemas médicos a problemas biomédicos* (Lloyd, 2002), os *problemas sociais a problemas biológicos* (Caponi, 2002) ou o *populacional ao orgânico em Ecologia* (Dupré, 1983, p. 331; Schoener (1986, p. 81)¹.

3 A REDUÇÃO COMO *SIMPLIFICAÇÃO*

Todavia, a multiplicidade de contextos nos quais se reivindicam e, sobretudo, se impugnam posições teóricas ou estratégias de pesquisa alegando seu caráter reducionista não acaba aí. Os críticos do neodarwinismo, por exemplo, acusam essa tradição de reducionista pelo fato dela querer *reduzir* a macroevolução a uma longa série de *rounds* microevolutivos (Ayala, 1998, p. 377; Pievani, 2010, p. 67). E os críticos do *selecionismo gênico* (Hull, 2002, p. 67; Pievani, 2010, p. 68) ou da Psicologia Evolucionista (Dupré, 2002, p. 234; Rose, 2002, p. 282), lançam a mesma acusação contra os que sustentam essas posições. Nesses casos, pareceria, o que está em jogo não é tanto uma questão relativa ao que Hartmann ([1939], 1959, p. 209) chamava de *níveis* ou *estratos da realidade* (Poli, 2001), mas a crítica ao que se considera uma perspectiva extremamente simplificadora e teoricamente empobrecedora (Martínez, 2011, p. 48).

Aí reducionismo se contrapõe a *pluralismo* (Mitchell & Dietrich, 2006, S76) e a questão do fisicalismo não está presente nesses contextos. Como tampouco ela está necessariamente presente na reivindicação do reducionismo e na impugnação do *holismo* feita por Edward Wilson (1998, p. 83) em *Consilience* (Gould, 2004, p. 239). Wilson (1998, p. 545) usa a expressão “reducionismo” para reivindicar um modo analítico de proceder, no qual o complexo sempre é explicado a partir do simples. E é nesse sentido que o *holismo* e o *pluralismo* podem ser reivindicados contra o reducionismo (Tauber, 2002, p. 265; Martínez, 2011, p. 49).

¹ Essa questão clássica da Ecologia, que tem a ver com a relação entre a Ecologia das populações e a Autoecologia, não deve ser confundida com a temática da Ecologia Metabólica (Folguera & Di Pasquio, 2009, pp. 62-63).

Outra coisa que tampouco tem a ver com a temática do fisicalismo é a condenação do reducionismo no qual incorreriam os psicólogos evolucionistas. Podemos acusar a Psicologia Evolucionista de muitas coisas, mas ninguém pode atribuir-lhe a intenção, sã ou perversa, de explicar neurofisiologicamente o comportamento e a emotividade. A Psicologia Evolucionista se pretende uma ciência de causas remotas e, por esse motivo, não pode ser situada no trajeto de uma redução que começaria na Psicologia e se concluiria na Biologia Molecular, via Neuropsicologia. E o mesmo vale para a Sociobiologia. Menosprezar o impacto que o aprendizado e o entorno grupal e ecológico no qual acontece uma ontogenia podem ter no desenvolvimento do repertório comportamental de algumas espécies, é uma forma de reducionismo que não envolve nada semelhante a vínculos entre *estratos do real*.

Que a polaridade entre uma posição reducionista e uma antirreducionista também possa entrar em jogo quando são consideradas estratégias explicativas que aludem a entidades que poderíamos atribuir a um mesmo nível, ou estrato, do real, é algo que se vê claramente no caso da polaridade genético-epigenético, que hoje é colocada quando se discutem os fenômenos hereditários e ontogenéticos. Assim o faz, por exemplo, Henri Atlan (1999, p. 13 e p. 19) quando se refere aos adeptos do *tudo é genético*, embora ele nunca deixe de falar das moléculas como agentes privilegiados dos fenômenos que está querendo explicar. Assim, se por reducionismo fôssemos entender *molecularização da Biologia*, pode-se concordar com Rosenberg (2006, p. 92), afirmando que esses novos desenvolvimentos teóricos são uma reivindicação e uma ratificação do reducionismo. Mas aí, sublinho, já homologamos reducionismo a molecularização, e Atlan poderia recusar essa homologação. Ele parece estar pensando que *reducionismo* é equivalente a *abordagem unilateral*.

4 A QUESTÃO DA EMERGÊNCIA

Há, por fim, outro modo geral de entender a redução que temos que considerar porque serviu, e ainda serve, como enquadramento de muitas discussões epistemológicas: aludo a essa impugnação do

reducionismo que entra em jogo quando, na linha de Lloyd Morgan (1923), reivindica-se a ideia de “emergência” (Poli, 2001; McLaughlin, 2008). Mas a polaridade redução-emergência tampouco serve como referência única para dirimir todas as questões que costumam ser colocadas quando se condena ou se reivindica uma perspectiva reducionista. Esse enfoque que agora menciono é, sobretudo, pouco adequado, ou pouco pertinente, para a discussão sobre fisicalismo e reducionismo explicativo que se levanta quando, à maneira de Rosenberg (1985, p. 13) e de Mayr (2005, p. 36), se discute a autonomia da Biologia com relação à Física.

Embora alguns autores, como foi o caso de Hempel (1979, p. 264), tenham apelado à polaridade redução-emergência para discutir a relação entre o biológico e o físico, o que de fato entra em pauta quando se discute a possível redução da ordem vital à ordem física, ou da Biologia à Física, é algo diferente do que se discute quando se quer caracterizar a relação que as propriedades de um sistema guardam com as partes que o compõem (El Hani & Queiroz, 2005, p. 37). Sei, ademais, que isto que estou dizendo não se aplica a Konrad Lorenz (1974, pp. 67-69). Ele vinculou a ideia de *emergência* à ideia de *estratos do real* propugnada por Nicolai Hartmann ([1939], 1959), apontando os fenômenos biológicos como sendo um estrato diferente, emergente, do estrato constituído pelos fenômenos físicos. E certamente se trata de uma ideia que à primeira vista é plausível.

Em algum sentido, a relação entre o físico e o biológico pode ser pensada como uma relação entre estratos. Poder-se-ia falar que o estrato biológico emerge do estrato físico: que o biológico tem seus alicerces no físico, sem reduzir-se a ele. Acredito, entretanto, que a ideia de *sobreveniência*, entendida à maneira de Elliott Sober (1993, p. 76), capta melhor essa relação que existe entre o biológico e o físico (Caponi, 2012b, p. 202); e ela permite entender a distinção e a relação existente entre propriedades biológicas e físicas, sem apelar para uma concepção estratigráfica do real. As propriedades sobrevenientes não são um estrato particular do real, e se com “emergência” se quer dizer “novo estrato”, teremos que assumir que as propriedades sobrevenientes não são propriedades emergentes.

Pode-se ainda discutir, é verdade, se as propriedades de um organismo podem ou não ser explicadas como uma simples resultante

das propriedades moleculares dos seus componentes (El-Hani, Meghioratti & Caldeira, 2012). Aí a questão do reducionismo pode chegar a tomar a forma na qual Hempel (1974, p. 130) a apresentou (Cohen, 1931, p. 249; Weber, 2004, p. 18). Mas se quisermos discutir, por exemplo, a relação que os conceitos e explicações da Biologia Evolucionária guardam com os conceitos e teorias da Física, esse enfoque não vai servir muito. Hempel não podia perceber isso porque a sua compreensão da Biologia Evolucionária, da mesma forma que ocorreu com muitos outros filósofos da ciência cuja referência foi a Física, era nula. Evidentemente, Hempel compreendia melhor a Biologia Funcional, mas mal percebia a importância e a peculiaridade epistemológica da Biologia Evolucionária. Como muitos filósofos da ciência, Hempel centrava-se na Biologia do organismo, sem perceber que o verdadeiro problema estava na Biologia das linhagens: na ordem das causas remotas mais do que na ordem das causas próximas.

Em realidade, a discussão sobre a emergência de propriedades sistêmicas e o tipo de dependência que elas guardam com as propriedades das partes², é uma polêmica que supõe uma condição que nem sempre está presente quando se impugna ou reivindica uma perspectiva reducionista. Essa condição, não muito fácil de definir, consiste numa certa homogeneidade, ou congruência ontológica, entre as partes e o todo em questão. Uma homogeneidade que também permite certa continuidade epistemológica, sem prejuízo de uma diferença de complexidade teórica (Stoekler, 1991, pp. 83-84), entre o conhecimento das partes e o conhecimento do todo.

A polaridade redução-emergência parece funcionar melhor quando essa homogeneidade e essa congruência existem. Tal é o caso da relação que as propriedades de um órgão guardam com as propriedades dos tecidos que o integram, ou inclusive do efeito que as propriedades sistêmicas de um tecido podem exercer sobre as próprias células que o compõem. Exemplo, este último, de o que alguns têm chamado “causação descendente” (Bedau, 2002) ou “determinação descendente” (El Hani, 2013): o sistema pautando o

² Para entender a colocação dessa questão, veja-se: El Hani & Videira (2001, p. 305); e El Hani & Queiroz (2005, p. 21).

desempenho de seus próprios componentes (Grobstein, 1969; Johnson, 2010).

Importa sublinhar que nessas relações entre células, tecidos e órgãos, como em muitos outros casos em que se discute a emergência e a causação (Humphreys, 2009, p. 642) ou determinação (El Hani, 2013, p. 113) descendente, não tem por que estar implicada a questão da molecularização (Baetu, 2012, p. 447). No plano de uma Fisiologia que não procure analisar a infraestrutura molecular dos fenômenos por ela estudados, o problema da emergência poderá ser colocado. Como também poderá ser colocado quando, ao examinarmos uma molécula de água, perguntemos se as suas propriedades podem ser explicadas como simples resultantes das propriedades de seus átomos.

Definitivamente, a dicotomia emergência-redução não se identifica com a alternativa entre procurar ou não uma explicação física, exaustiva e excludente, para cada fenômeno biológico. Neste último caso, nem sempre há uma relação parte-todo em jogo, como tampouco essa relação está envolvida na alternativa entre procurar ou não uma explicação neurofisiológica, exaustiva e excludente, para cada fenômeno anímico. Roll-Hansen (1969, p. 277) falava que “a eventual redução da Biologia à ciência física seria uma redução não homogênea ou redução heterogênea”: uma redução onde há em jogo muito mais do que a relação entre um todo e suas partes.

5 O PROBLEMA DA AUTONOMIA DA BIOLOGIA

A questão relativa à possibilidade de uma redução da Biologia à Física é um tópico clássico (Rosenberg, 2008, p. 515; Morange, 2011, p. 139), cujas primeiras formulações tiveram a forma de uma oposição entre vitalismo e mecanicismo (McLaughlin, 2003, p. 632; Ramos, 2010, p. 28). Mas para entender essa oposição é importante evitar o crasso engano no qual incorrem Emmeche, Köppe e Stjernfelt (1997, p. 87), confundindo o vitalismo com uma manifestação do espiritualismo ou do pensamento teológico. As forças vitais de vitalistas como Bichat, Wolff, Johannes Müller ou Driesch são forças naturais. Elas são diferentes e independentes das forças físicas, mas não são sobrenaturais. A natureza dos vitalistas é mais rica que a natureza dos fisicalistas, mas muitas vezes também é

mais autônoma e poderosa do que a natureza dos mecanicistas. Isso se vê claramente nas polêmicas sobre o problema da geração que se desenvolveram no século XVIII: os vitalistas podem sustentar a epigênese, enquanto o mecanicismo estrito só parece poder recorrer a uma pré-formação que, por sua vez, acaba conduzindo à ideia, teológica, da preexistência dos germes (Roe, 1981, p. 88; Detlefsen, 2006, p. 261).

Mas, uma vez que o vitalismo foi banido da esfera do sustentável, uma vez que o fisicalismo se impôs, a questão tomou a forma de uma dúvida urgente sobre a autonomia, não do fenômeno vital em si, mas da própria ciência do vivente: *é a Biologia uma ciência autônoma ou ela simplesmente é uma província da Física?* (Rosenberg, 1985, p. 18; Mayr, 2004, p. 20). Uma província subdesenvolvida, poderíamos inclusive pensar, que quando progredir o suficiente e na direção correta, perderá sua idiosincrasia particular, pitoresca, quase folclórica, para assim adotar perfis mais semelhantes aos da Física e da Química. Perfis próprios de uma ciência rigorosa. A Biologia Molecular seria um grande movimento nessa direção (Sarkar, 1998, pp. 136-137). Embora, nesse sentido, também tenhamos que reconhecer os méritos da Ecologia Metabólica (Folguera & Di Pasquino, 2011, pp. 144-145).

Por outro lado, além dessas vias de redução que efetivamente atravessam e até ordenam alguns domínios da Biologia, existem alternativas que também foram apregoadas, mas sem chegar a ter maior impacto no devir efetivo da Biologia. Penso, por exemplo, em Ilya Prigogine ([1977], 1983) e no seu vago esboço de uma explicação física, termodinâmica, dos fenômenos evolutivos (Popper, 1984, p. 195; Lombardi, 2000, p. 88). Proposta que, estranhamente, Prigogine ([1977], 1983) sempre apresentou como sendo de índole antirreducionista (Lombardi, 1999, p. 137). O mesmo vale para as teses que Henri Atlan (1979) desenvolve em *Entre o cristal e a fumaça*. Todas essas ideias, entretanto, e como acabo de dizer, não tiveram maior impacto entre os evolucionistas. Em geral e na prática de suas pesquisas, nenhum biólogo evolucionário parece esperar grande coisa da Física (Bauchau, 1999, p. 238), e discutir a temática da autonomia da Biologia é, de certo modo, uma maneira de discutir a legitimidade dessa atitude.

6 RETIFICAÇÃO DA TRIÁDE DE WIMSATT E SARKAR

Para colocar corretamente esse tópico, distinguindo-o do problema da emergência, assim como desses outros tópicos nos quais a questão genérica do reducionismo também se insinua, adicionarei duas rubricas mais à distinção entre os três tipos de redução que foi proposta por Wimsatt e Sarkar (2006, p. 697): a *redução intranível*, a *redução internível abstrata* e a *redução internível concreta*. Penso, com efeito, que para abranger melhor os tópicos que geralmente são colocados quando se reivindica ou condena o reducionismo, pode-se introduzir um desdobramento na ideia de *redução intranível* e outro na ideia de *redução internível abstrata*. A *redução intranível* poderia ser desdobrada em *redução intranível teórica* e *redução intranível fatorial*, e a *redução internível abstrata*, em *redução internível teórica* e *redução internível casuística*.

Wimsatt e Sarkar (2006, pp. 697-698) tendem a identificar a *redução intranível* com o que mais acima, seguindo a convenção habitual, chamei de *redução teórica*: a *redução a la Nagel* ([1979] 2008), a redução de uma teoria a outra. Não quero dizer, entretanto, que a *redução teórica* haja sido originalmente pensada como tendo que ser, necessariamente, uma *redução intranível*. Mas, de fato, ela só funcionou, e ainda assim de forma só aproximada (Lombardi & Pérez Ransanz, 2012, p. 105), entre teorias físicas: teorias de aplicação mais restrita que foram reduzidas a teorias mais abrangentes (Wimsatt, 2006, p. 446; Martínez, 2011, p. 37), mas que não pretendiam aludir a fenômenos considerados como mais fundamentais ou básicos. Hartmann diria que elas aludiam a fenômenos pertencentes a um mesmo estrato do real, mas esse recurso a uma *metafísica estratigráfica* é desnecessário.

A distinção entre níveis é mais fácil de ser compreendida adotando um ponto de vista puramente epistemológico, e considerando-a como necessariamente ancorada em uma matriz de pressupostos teóricos. São estes pressupostos os que estabelecem a distinção entre tais níveis, e também são esses pressupostos os que estabelecem as hierarquias entre o fundamental e o derivado, ou entre o primário e o secundário, que em alguns casos permitirá falarmos de *redução internível* (Cf. Sarkar, 1998, p. 46). Se uma esfera de fenômeno é

explicada em virtude de fenômenos de outro domínio que seja considerado mais básico ou fundamental, então, nesse caso, falaremos de redução internível. Se não for assim, se somente se trata de explicar esses fenômenos inserindo-os dentro de um contexto teórico maior, mais geral, mas que não aluda a uma ordem de fenômenos considerados mais fundamentais, então, nesse outro caso, estaremos perante uma redução intranível.

Mas insisto: essa forma de redução intranível, mediada por teorias, não parece ser a mais comum (Lombardi & Pérez Ransanz, 2012, p. 105). O mais habitual é esse outro tipo de redução intranível que caracterizei como *fatorial*. Se em Ecologia tentarmos explicar a dinâmica populacional desconsiderando as comunidades nas que as populações estão integradas, e, no lugar disso, nos centrando unicamente sobre as interações dos organismos individuais, essa *démarche* reducionista não estará ordenada por uma redução *a la Nagel*. Ela só apontará para certos fatos particulares, procurando sua explicação em um conjunto restrito de fatores e deixando de lado outros fatores que também poderiam ter sido considerados. Tal como ocorre quando se almeja explicar a hereditariedade só pelos genes, deixando de lado outros fatores que alguns consideram relevantes. Aí também estamos diante de uma *redução intranível fatorial*.

Já a redução do conhecimento biológico, em geral, ao conhecimento físico-químico como um todo, seria um caso disso que Wimsatt e Sakar (2006, p. 697) chamam de *redução internível abstrata*. Trata-se da anexação de toda uma ordem epistêmica por outra. Mas essa anexação não está mediada pela absorção de uma, ou várias, teorias biológicas, por parte de uma ou várias teorias físicas ou químicas. Não é uma *redução internível teórica*, ou *a la Nagel*, como seria a redução da teoria da evolução à termodinâmica imaginada por Prigogine. A redução da Biologia à Física seria uma campanha a ser desenvolvida fragmentariamente, localmente, em vários *fronts*, em múltiplas batalhas e em tempos distintos. A Biologia Molecular, inclusive, poderia ser somente um desses *fronts*; a Ecologia metabólica seria outro. Por isso, a redução das Ciências Biológicas às Ciências Físico-Químicas poderia ser entendida como uma *redução internível casuística*: uma redução que avança *fato após fato*.

Enquanto isso, o tipo de redução que se coloca quando se discute a relação parte-todo, fazendo entrar em jogo o conceito de emergência, seria a *redução internível concreta*, ou *espacial*. Essa que Wimsatt e Sakar (2006, p. 697) também caracterizam como *redução em sentido forte*, e que chamarei, simplesmente, de *redução composicional*. Nesse tipo de redução, dados dois níveis de organização que se relacionam composicionalmente, as propriedades e os desempenhos de um deles, o superior ou composto, e mais complexo, explicam-se pelas propriedades e desempenhos dos elementos componentes (Wimsatt & Sakar, 2006, p. 69). Aí se dá a redução como explicação de tudo pela simples articulação das partes (Wimsatt & Sakar, 2006, p. 702). Quando isso é possível, fala-se da *agregatividade* das propriedades e dos desempenhos explicados, e se essa agregatividade não se cumprir, então estamos perante propriedades emergentes (Wimsatt, 1997).

Como dá para perceber: sem ser muito relevante para discutir a temática da autonomia da Biologia, a polaridade *redução composicional-emergência* é uma chave fundamental para esclarecer questões biológicas mais específicas, já aqui mencionadas, tais como a relação entre o desempenho dos órgãos e o desempenho do organismo, ou a relação entre as propriedades celulares e as tissulares. A polaridade *redução composicional-emergência* é um instrumento mais adequado para uma análise epistemológica interna a cada disciplina biológica. É aí que ele pode prestar seus melhores serviços.

Há que dizer, ademais, que emergência e redução internível não se opõem: sobretudo no que tange à molecularização da Biologia (Baetu, 2012, p. 447). Analogamente ao que ocorre com as alegações epigeneticistas de Atlan que, apesar de seu *antirreduccionismo fatorial* supõem uma explicação molecular da herança, a não agregatividade das propriedades celulares a partir das simples propriedades moleculares não implica um impedimento para a redução, por via casuística ou teórica, da Biologia à Física. Em todo caso, o que essa não agregatividade pode indicar é que certos sistemas biológicos apresentam propriedades que não podem ser explicadas se não se considera que as moléculas que os compõem se comportam em virtude de sua própria integração neles. Mas o conhecimento dessa *causação* (Korn, 2005) ou *determinação* (El Hani, 2013) *descendente*, dessa

coerção da parte pelo todo (El Hani, 2013), seria, no meu entender, um aprofundamento, e não uma limitação, do conhecimento molecular: um passo a mais na direção da redução internível.

7 CONCLUSÃO

Poderíamos, então, apresentar o quadro geral dos empreendimentos reducionistas distinguindo essas cinco modalidades que mencionei neste artigo e dando exemplos plausíveis de cada uma delas:

[1] **Redução Intranível Teórica:** redução da Física clássica à relativista.

[2] **Redução Intranível Fatorial:** explicação da herança por fatores exclusivamente genéticos; explicação de fenômenos sociais por fatores exclusivamente econômicos.

[3] **Redução Internível Teórica:** absorção da teoria da evolução por uma termodinâmica ampliada.

[4] **Redução Internível Casuística:** molecularização da Biologia.

[5] **Redução Composicional:** explicação agregativa das propriedades de uma molécula de ouro em virtude das propriedades dos átomos que a compõem.

Não afirmo, nem tampouco estou questionando, a viabilidade de nenhum dos exemplos apontados. Somente os cito como casos possíveis de cada uma dessas cinco variantes de empreendimentos reducionistas que estou discriminando. Deve ficar claro, por outra parte, que a palavra “redução” não pode ser nem uma desqualificação, nem um elogio: ela engloba uma série de operações teóricas que em alguns casos poderão ser teoricamente convenientes e em outros casos poderão resultar contraproducentes e inviáveis. Teríamos que reaprender a usá-la sem conotações valorativas: como usamos a palavra “abstração”. Nem a própria *redução intranível fatorial* pode ser considerada como perniciosa *an sich*: a simplificação das explicações e a discriminação entre o relevante e o acessório sempre serão operações cognitivas fundamentais. Quando corretas e pertinentes, é claro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATLAN, Henri. *Entre le cristal et la fumée*. Paris: Seuil, 1979.
- . *La fin du “tout génétique”?* Paris: INRA, 1999.
- AYALA, Francisco. Reducción en Biología. Pp. 371-384, in: MARTÍNEZ, Sergio; BARAHONA, Ana (eds.). *Historia y explicación en Biología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998.
- BAETU, Tudor. Emergence, therefore antireductionism? A critique of emergent antireductionism. *Biology & Philosophy*, **27**: 433-448, 2012.
- BAUCHAU, Vincent. Emergence et réductionnisme: du jeu de la vie aux sciences de la vie. Pp. 227-244, in: FELTZ, Bernard; CROMMELINK, Marc; GOUJON, Philippe (eds.). *Auto-organisation et émergence dans les sciences de la vie*. Bruxelles: Ousia, 1999.
- BEDAU, Mark. Downward causation and the autonomy of weak emergence. *Principia*, **6**(1): 5-50, 2002.
- BICKLE, John. Real reduction in real Neuroscience: Metascience, not Philosophy of Science (and certainly not Metaphysics!). Pp. 34-51, in: HOHWY, Jakob; KALLESTRUP, Jesper (eds.). *Being Reduced*. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- BOUCHARD, Frederic. Moving beyond the influence of Molecular Genetics on the debate about reductionism in Philosophy of Biology. Pp. 63-80, in: FAGOT-LARGEAULT, Anne; RAHMAN, Shahid; TORRES, Juan (eds.). *The influence of Genetics on contemporary thinking*. Dordrecht: Springer, 2007.
- CAPONI, Gustavo. La distinción entre Biología Funcional y Biología Evolutiva como clave para la discusión del reduccionismo en ciencias de la vida. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* [serie 3], **14** (1): 119-157, 2004.
- . *Função e desenho na biologia contemporânea*. São Paulo: Editora 34, 2012 (a).
- . Grados de sobrevivencia en Biología. *Filosofia e História da Biologia*, **7** (2): 201-214, 2012 (b).
- CAPONI, Sandra. Da herança à localização cerebral: sobre o determinismo biológico de condutas. *Filosofia e História da Biologia*, **1** (1): 325-333, 2002.
- COHEN, Morris. *Reason and nature*. New York: Harcourt, 1931.

- DAVIDSON, Donald. Pensando causas. *Análisis Filosófico*, **15** (1-2): 57-72, 1995.
- DETLEFSEN, Karen. Explanation and demonstration in the Haller-Wolf debate. Pp. 235-261, *in*: SMITH, Justin (ed.). *The problem of animal generation in early modern philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- DIÉGUEZ, Antonio. *La vida bajo escrutinio: una introducción a la Filosofía de la Biología*. Barcelona: Buridán, 2012.
- DUPRÉ, John. The disunity of science. *Mind* [new series], **92** (367): 321-346, 1983.
- . Evolutionary Psychology: a case study in the poverty of genetic determinism. Pp. 233-243, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- EL-HANI, Charbel. Emergence and downward determination. P. 113, *in*: SALLES, João; DIETERLEN, Paulette; CARVALHO, Marcelo; GIUSTI, Miguel; FIGUEIREDO Vinícius; ÉVORA, Fátima; MARQUES, Edgar; VALLS, Álvaro (eds.). *Livro de resumos do XVII Congresso da Sociedade Interamericana de Filosofia*. Editora Quarteto: Salvador, 2013.
- EL-HANI, Charbel; MEGLHIORATTI, Fernanda; CALDEIRA, Ana Maria de A. O conceito de organismo em uma abordagem hierárquica e sistêmica da biologia. *Revista da Biologia*, **9** (2): 7-11, 2012.
- EL-HANI, Charbel; QUEIROZ, João. Modos de irredutibilidade das propriedades emergentes. *Scientiae Studia*, **3** (1): 9-41, 2005.
- EL-HANI, Charbel; VIDEIRA, Antonio. Causação descendente, emergência de propriedades e modos causais aristotélicos. *Theoria* **16** (2): 301-329, 2001.
- ELSTER, Jon. *Tuercas y Tornillos*. Barcelona: Gedisa, 1993.
- EMMECHE, Claus; KØPPE, Simo; STJERNFELT, Frederik. Explaining emergence: towards an ontology of levels. *Journal for the general Philosophy of Science*, **28**: 83-119, 1997.
- FOLGUERA, Guillermo; DI PASQUIO Federico. Tres dimensiones del reduccionismo en el contexto de la Teoría Metabólica Ecológica. *Principia*, **13** (1): 51-65, 2009.

- . Jerarquías ecológicas: intentos reductivos de la Fisiología a través de la Macroecología. *Ludus Vitalis*, **19** (36): 137-151, 2011.
- GOULD, Stephen. *Érase una vez el zorro y el erizo*. Barcelona: Crítica, 2004.
- GROBSTEIN, Clifford. Organizational levels and explanation. *Journal of the History of Biology* 2 (1): 199-206, 1969.
- HARTMANN, Nicolai. *La fábrica del mundo real* [1939]. México: Fondo de Cultura Económica, 1959. (Ontología, 3)
- HEMPEL, Carl. *Filosofia da Ciência Natural*. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.
- . *La explicación científica*. Buenos Aires: Paidós, 1979.
- HULL, David. Varieties of reductionism: derivation and gene selection. Pp. 161-177, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- HUMPHREYS, Paul. Causation and reduction. Pp. 632-646, *in*: BEEBE, Helen; HITCHCOCK, Christopher; MENZIES, Peter (eds.). *The Oxford Handbook of Causation*. Oxford: The Oxford University Press, 2009.
- JACOBS, Jonathan. Teleology and reduction in Biology. *Biology & Philosophy*, **1**: 389-399, 1986.
- JOHNSON, Brian. Eliminating the mystery form the concept of emergence. *Biology & Philosophy*, **25**: 843-849, 2010.
- KINKAID, Harold. Molecular Biology and the unity of science. *Philosophy of Science*, **57**: 575-593, 1990.
- KORN, Robert. The emergence principle in biological hierarchies. *Biology & Philosophy*, **20**: 137-151, 2005.
- LIST, Christian; PETTIT, Philip. Group agency and supervenience. Pp.75-92, *in*: HOHWY, Jakob; KALLESTRUP, Jesper (eds.). *Being Reduced*. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- LLOYD, Elisabeth. Reductionism in Medicine: social aspects of health. Pp. 67-82, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley, 2002.
- LOMBARDI, Olimpia. Prigogine y la reducción en ciencias. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* [Série3], **9** (1-2): 123-145, 1999.

- . Los aportes de Prigogine a la Biología y a las Ciencias Sociales. *Revista Patagónica de Filosofía*, **1** (2): 67-96, 2000.
- LOMBARDI, Olimpia; PÉREZ RANSANZ, Ana. *Los múltiples mundos de la ciencia*. México: Siglo XXI/UNAM, 2012.
- LORENZ, Konrad. *La otra cara del espejo*. Trad. Manuel Vázquez. Barcelona: Plaza & Janés, 1974.
- MARTÍNEZ, Sergio. Reduccionismo em Biologia. Pp. 37-52, in: ABRANTES, Paulo (ed.). *Filosofia da Biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- MAYR, Ernst. The autonomy of Biology. *Ludus Vitalis*, **12** (21): 15-27, 2004.
- . *Biologia: ciência única*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- MCLAUGHLIN, Brian. Vitalism and emergence. Pp. 631-639, in: BALDWIN, Thomas (ed.). *The Cambridge History of Philosophy: 1870-1945*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- . The rise and fall of British emergentism. Pp. 19-60, in: BEDAU, Mark; HUMPHREYS, Paul (eds.). *Emergence: contemporary readings in Philosophy of Science*. Cambridge: MIT Press, 2008.
- MITCHELL, Sandra; DIETRICH, Michael. Integration without unification: an argument for pluralism in the biological sciences. *The American Naturalist*, **168**: S73-S79, 2006.
- MORANGE, Michel. Recent opportunities for an increasing role for physical explanations in Biology. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, **42**: 139-144, 2011.
- MORGAN, Conwy Lloyd. *Emergent evolution* (Gifford Lectures, 1922). London: Williams & Norgate, 1923.
- NAGEL, Ernst. Issues in the logic of reductive explanations [1979]. Pp. 359-373, in: BEDAU, Mark; HUMPHREYS, Paul (eds.). *Emergence: contemporary readings in Philosophy of Science*. Cambridge: MIT Press, 2008.
- OGBUNUGAFOR, Brandon. On reductionism in Biology. *Yale Journal for Biology & Medicine*, **77**: 101-109, 2004.
- PIEVANI, Telmo. *Introdução à Filosofia da Biologia*. São Paulo: Loyola, 2010.
- POLI, Roberto. The basic problem of the theory of levels or reality. *Axiomathes*, **12**: 261-283, 2001.
- POPPER, Karl. *El universo abierto*. Madrid: Tecnos, 1984.

- PRIGOGINE, Ilya. ¿Tan sólo una ilusión? [1977] Barcelona: Tusquets, 1983.
- RAMOS, Mauricio. *O ser vivo*. São Paulo: Martin Fontes, 2010.
- ROE, Shirley. *Matter, life and generation: Eighteenth-century embryology and the Haller-Wolf debate*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- ROLL-HANSEN, Nils. On the reduction of Biology to Physical Science. *Synthese*, **20**: 277-289, 1969.
- ROSE, Steven. Levels of explanation in human behavior: the poverty of Evolutionary Psychology. Pp. 279-298, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- ROSENBERG, Alexander. *The structure of biological science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- . *Darwinian reductionism*. Chicago: The University of Chicago Press, 2006.
- . Biology. Pp. 511-519, *in*: PSILLOS, Stathis; CURD, Martin (eds.). *Companion to Philosophy of Science*. London: Routledge, 2008.
- SARKAR, Sahotra. *Genetics and reductionism*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- SCHAFFNER, Kenneth. The peripherality of reductionism in the development of Molecular Biology. *Journal of the History of Biology*, **7**: 111-139, 1974 (a).
- . Reductionism in Biology: prospect and problems. Pp. 613-632, *in*: Philosophy of Science Association (ed.). *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*. Chicago: Chicago University Press, 1974 (b).
- . Reductionism, complexity and molecular medicine: genetic chips and the globalization of the genome. Pp. 323-347, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- SCHOENER, Thomas. Mechanistic approaches to Ecology: a new reductionism? *American Zoologist*, **26**: 81-106, 1986.
- SOBER, Elliott. *Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

- . Philosophy of Biology. Pp. 317-344, *in*: BUNNIN, Nicholas; TSUI-JAMES, Eric (eds.). *The Blackwell Companion to Philosophy*. Oxford: Blackwell, 2003.
- STÖECKLER, Manfred. A short history of emergence and reductionism. Pp. 71-90, *in*: AGAZZI, Evandro (ed.). *The problem of reductionism in science*. Dordrecht: Kluwer, 1991.
- TAUBER, Alfred. The ethical imperative of holism in medicine. Pp. 261-278, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- WEBER, Marcel. *Philosophy of Experimental Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- WILSON, Edward. *Consilience*. New York: Knoff, 1998.
- WIMSATT, William. Agregativity: reductive heuristics for finding emergence. *Philosophy of Science*, **64**: S372-S384, 1997.
- . Reductionism and its heuristic. *Synthese*, 151: 445-475, 2006.
- WIMSATT, William; SARKAR, Sahotra. Reductionism. Pp. 696-703, *in*: SARKAR, Sahotra; PFEIFFER, Jessica (eds.). *The Philosophy of Science: an encyclopedia*. London: Routledge, 2006.

Data de submissão: 17/11/2013

Aprovado para publicação: 19/05/2014

As concepções evolutivas de Robert Chambers no *Vestiges of the natural history of creation* (1844)

Marcelo Akira Hueda *

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins [∞]

Resumo: Publicado anonimamente em 1844, o livro *Vestiges of the natural history of creation* (Vestígios da história natural da criação) desencadeou uma das mais acirradas discussões públicas que ocorreram durante o século XIX. Seu autor, Robert Chambers (1802-1871), defendeu a transmutação dos seres vivos. O objetivo deste artigo é discutir algumas concepções “evolutivas” presentes nessa obra. Esta pesquisa levou à conclusão de que Chambers propôs que a transmutação das espécies ocorre através de leis naturais, de modo lento e progressivo. Seguindo a tradição empirista, procurou corroborar suas ideias através de evidências obtidas a partir do registro fóssil, conforme o conhecimento da época. Consideramos que a baixa aceitação da proposta de Chambers se deveu principalmente a fatores não epistêmicos.

Palavras-chave: história da evolução; Chambers, Robert; leis naturais; progresso

Robert Chambers’ evolutionary conceptions in *Vestiges of the natural history of creation* (1844)

Abstract: The book *Vestiges of the natural history of creation* was published anonymously in 1844. It sparked one of the 19th century hardest public discussions. Its author, Robert Chambers (1802-1871), advocated the trans-

* Mestre pelo Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. E-mail: marcelo.hueda@hotmail.com

[∞] Departamento de Biologia, FFCLRP-USP. Av. Bandeirantes, 3900, Bairro Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP, CEP 14040-901. Grupo de História e Teoria da Biologia (GHTB), USP. Grupo de História, Teoria e Ensino de Ciências, USP. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: lacpm@ffclrp.usp.br

mutation of the living beings and the origin of new species by natural causes. The aim of this paper is to discuss some “evolutionary” ideas which are present in this work. This research led to the conclusion that Chambers proposed a progressive and slow transmutation of species through the action of natural laws. Following the empiricist trend present in that time, he tried to corroborate his evolutionary conceptions through some evidence got from the knowledge of the fossil record. Besides that the low acceptance of Chamber’s proposal was mainly due to non-epistemic factors.

Key-words: history of evolution; Chambers, Robert; natural laws; progress

INTRODUÇÃO

Publicado em 1844 o livro *Vestiges of the natural history of creation* (Vestígios da história natural da criação) causou um forte impacto no mundo britânico, pois propunha uma visão “evolucionista” do mundo vivo, fato que não era comum nesse período (Mayr, 1982, pp. 381-382). Esse impacto diz respeito tanto ao sucesso editorial do livro, que teve 14 edições entre 1844 e 1890, quanto às críticas recebidas (Ogilvie, 1973; Secord, 1994, p. xviii; Hueda & Martins, 2010, p. 356).

A ideia de que as espécies pudessem se transformar ao longo do tempo não era bem vista na Grã Bretanha na época da publicação do *Vestiges of the natural history of creation*. A teologia natural¹ e o relato bíblico da criação eram modelos a serem seguidos tanto para a história da Terra como para a história dos seres vivos.

Ao propor que as espécies passam por um processo de transmutação, Chambers entrou em conflito com vários naturalistas da época². Além disso, a inclusão do homem como produto da evolução causou mais celeuma. Outro fator que chamou a atenção do público em geral e dos naturalistas em particular, foi o anonimato

¹ Por exemplo, na obra *Natural Theology*, de autoria de William Paley (1743-1805), que defendia que o plano existente na natureza era resultado da intervenção direta de Deus. Ideias semelhantes podiam ser encontradas em Charles Bell (1774-1842) e Charles Babbage (1792-1871) (Cohen & Jones, 1963, pp. 15-76).

² Grande parte dos naturalistas britânicos tinha uma ligação muito forte com a Igreja Anglicana. Eles rejeitavam a possibilidade de que a vida pudesse ter evoluído, já que isso contrariava os preceitos de que as espécies surgiram conforme descrito no Gênesis, onde as espécies eram fixas (Hueda, 2009, p. 13).

dessa publicação cuja autoria só foi revelada após a morte de Chambers, no prefácio da décima quarta edição (1884), escrito pelo jornalista e amigo de Chambers, Alexander Ireland (1810-1894).

Na ocasião da publicação da primeira edição de *Vestiges*, Chambers não era um naturalista³ que fizesse observações e coletasse espécimes. Trabalhava como editor de uma conceituada enciclopédia, a *Chambers' Encyclopedia*, e como escritor e jornalista que se interessava por ciência. Portanto, baseou suas concepções evolutivas em leituras de diversas obras de naturalistas, médicos e outros estudiosos do período (Hueda, 2009, cap. 1, seção 1).

O objetivo deste artigo, que se baseia em grande parte na dissertação de mestrado de Hueda (2009), é discutir sobre concepções evolutivas de Chambers expostas na primeira edição de *Vestiges* (1844). Em termos cronológicos, as concepções evolutivas iniciais de Chambers (1844), se situam entre as propostas de Lamarck, nas duas primeiras décadas do século XIX, e de Charles Darwin (1859). Nesse intervalo, praticamente, não se tem registro de obras que discutissem detalhadamente a “evolução” ou que tivessem produzido um impacto na opinião pública ou no ambiente acadêmico.

Iremos abordar os seguintes aspectos do pensamento evolutivo de Chambers: i) as características do processo evolutivo; ii) a origem da vida; iii) a evolução dos grandes grupos taxonômicos; iv) as leis e evidências relacionadas ao processo evolutivo; v) os mecanismos evolutivos.

CONCEPÇÕES EVOLUTIVAS NO VESTIGES (1844)

Partindo do pressuposto de que as espécies se modificam ao longo do tempo, Chambers acreditava que o processo evolutivo ocorreu e ainda ocorre, a partir da formação de seres mais simples que vão se tornando cada vez mais complexos. Ou seja, a ideia de progresso permeia a transformação das espécies. Entretanto, essa

³ No final da década de 1840, Chambers publicaria alguns trabalhos sobre geologia baseados em viagem e observações suas e também seria eleito membro da *Geological Society* de Londres.

ideia não era original de Chambers já que estava presente durante todo o século XIX (Nisbet, 1985). Além disso, ele concebia o processo evolutivo como lento e gradual, tendo uma visão uniformitarista sobre o que ocorria na natureza. De acordo com Ernst Mayr, Chambers aplicou os princípios do uniformitarismo à natureza orgânica e assumiu o desenvolvimento progressivo como uma história hipotética da criação dos organismos (Mayr, 1982, p. 384).

Para Chambers, a evolução ocorreu no passado e continua ocorrendo no presente através de um processo lento e gradual sendo regida por leis naturais.

1.1 As leis que atuam na natureza

Deus apenas criou as leis, mas não interfere na formação de novas espécies. Assim, pode-se dizer que Chambers, de modo análogo a Lamarck, era deísta, restringindo o papel de Deus apenas à criação de leis (ver a respeito em Martins, 2007b). Deus não propôs uma lei específica para criar cada grupo de organismos. Nas palavras de Chambers:

Esses fatos mostram claramente como todas as formas orgânicas de nosso mundo estão ligadas [...]; como uma unidade fundamental permeia e abrange a todas, reunindo-as, desde o mais inferior dentre os líquenes até o mais superior dentre os mamíferos, em um sistema em que toda criação dependeu de uma lei ou decreto de Deus. Depois do que vimos, a ideia do exercício separado [lei] para cada [grupo de organismos] deve ser considerada como completamente inadmissível. (Chambers, 1844, p. 197)

Assim, Chambers discordava da ideia de que Deus teria criado os progenitores de todas as espécies de modo pessoal ou por um esforço imediato, pois era incompatível com suas concepções de progresso gradual, o que podia, em alguns casos, ser percebido pelo registro fóssil. Além disso, a seu ver, atribuir a Deus cada criação particular seria atribuir a ele características humanas (Chambers, 1844, p. 153).

Podemos perceber que Chambers, seguindo o empirismo mais amplo de Locke e Condillac, procurou explicar os fatos através de leis naturais. A seu ver, as principais leis que influenciam a vida na Terra são as atividades geológicas; o fluxo e refluxo dos oceanos; a ação dos

ventos sobre a superfície; a atividade vulcânica e a elevação de montanhas) e as condições atmosféricas e de luminosidade. Estas, por sua vez, interfeririam na “lei de gestação das espécies”, ou seja, a lei que permite que uma espécie origine outra.

1.2 A origem da vida e dos diferentes grupos de seres vivos

Nem sempre existiu vida na Terra. Esta teve início a partir do surgimento de uma vesícula germinal simples (que seria o “ponto de encontro” entre a matéria inorgânica e os seres orgânicos) por meio de uma “operação eletro-química”, através de geração espontânea (Chambers, 1844, p. 204). Essa vesícula, que Chambers chamou de “vesícula nucleada”, não só teria originado os animálculos (infusórios) como também seria o início do desenvolvimento fetal. Ele assim se expressou:

Nós vimos que a vesícula nucleada é em si um tipo de ser completo e independente de animálculos infusórios, assim como o ponto inicial do desenvolvimento fetal dos mais avançados indivíduos da criação, tanto dos animais como das plantas. (Chambers, 1844, p. 204)

O segundo passo consistiria no desenvolvimento dessa vesícula simples em uma forma mais complexa através do processo de geração. Por exemplo, na geração de mamíferos havia um ovo semelhante a um animálculo que ia se desenvolvendo e após algumas semanas se assemelhava a um pintinho, a seguir, aos peixes e répteis até se tornar um adulto [mamífero] e progenitor de outro (Chambers, 1844, pp. 204-205).

Do modo acima descrito, Chambers utilizou um exemplo bastante familiar para o leitor, o desenvolvimento de um bebê, para que ele pudesse compreender a origem e formação de novas espécies (Secord, 1994, p. xiv).

Para Chambers, era possível perceber a existência de uma gradação entre os diferentes grupos taxonômicos do reino vegetal e animal. Ele comentou:

Já foi insinuado, como um fato geral, que existe uma gradação óbvia entre as famílias do reino vegetal e animal que vai do mais simples líquen e animálculo até as mais avançadas ordens de árvores dicotiledôneas e de mamíferos. (Chambers, 1844, p. 191)

A possibilidade de um arranjo em diferentes grupos taxonômicos de vegetais e animais em ordem crescente de perfeição sugeriu a Chambers que a formação desses grupos, em termos cronológicos, teria se dado do menos perfeito para o mais perfeito. Porém, essa não era uma evidência suficiente para que ele chegasse a essa conclusão, já que, como ele mesmo defendeu, o processo evolutivo é lento e gradual e não havia sido observado pelo homem.

O princípio que permite a progressão dos seres vivos na Terra, segundo Chambers, é a transformação do mais simples em mais complexo através da lei da “gestação das espécies”. A produção de novos seres está subordinada a essa lei. Ele explicou:

Os tipos mais simples e mais primitivos, sob uma lei [da gestação das espécies] pela qual o modo de produção está subordinado, dão nascimento a um tipo acima deles, este produz novamente um [tipo] mais complexo e assim por diante até o mais o mais complexo. (Chambers, 1844, p. 222)

O tempo em que ocorreu a “gestação” de todas as espécies seria muito longo, o que dificultava o entendimento das pessoas sobre o assunto. Nas palavras de Chambers:

Deve-se ter em mente que a gestação de um simples organismo é obra de alguns dias somente, semanas ou meses; mas a gestação (por assim dizer) de toda criação é uma matéria que provavelmente envolve um enorme espaço de tempo. (Chambers, 1844, p. 210)

Desse modo, a longa duração do tempo geológico e o gradualismo permeiam o pensamento evolutivo de Chambers (Hueda, 2009, p. 30).

1.3 A influência das condições externas na evolução

Na visão de Chambers, provavelmente, a luz e o ar teriam atuado na transformação dos seres vivos. A luz seria essencial para o desenvolvimento embrionário. Por exemplo, quando privados de luz durante seu desenvolvimento, os girinos crescem tornando-se “girinos grandes”, mas não atingem sua forma adulta. Ele comentou:

Quando os girinos são colocados em uma caixa perfurada e esta caixa é mergulhada no [rio] Sena, na ausência de luz, eles crescem até um grande tamanho em sua forma original, mas não passam pelas

metamorfoses que os levam ao seu estágio adulto de rã. (Chambers, 1844, p. 228)

Outro exemplo que diz respeito à influência do ar e da luz, é o de mães que vivem em quartos fechados e escuros, portanto, privadas de condições adequadas de ar e luz e geram uma maior proporção de crianças deficientes (Chambers, 1844, p. 229).

1.4 Evidências de que a evolução ocorre

Chambers foi levado a crer na existência de uma evolução orgânica a partir de diversas evidências que encontrou, a saber:

- O registro fóssil que mostra uma progressão dos seres vivos. A disposição dos organismos encontrados em várias camadas se harmoniza com a ideia de progresso dos seres vivos. Em estratos constituídos por rochas mais antigas se encontram as formas mais simples de vida e à medida que se se aproxima dos estratos constituídos por rochas de formação mais recente se depara com formas mais complexas de seres até atingir as camadas mais próximas da superfície, onde se encontram os organismos superiores.
- A existência de espécies intermediárias.
- Comparações de embriões de animais mais avançados com os de animais inferiores.
- A presença de órgãos rudimentares nos organismos superiores.
- A comparação entre órgãos que têm a mesma estrutura, mas desempenham funções diferentes [homólogos].
- As analogias existentes entre o desenvolvimento embrionário humano e dos seres inferiores.
- Exemplos de evolução de espécies, que ele acreditava estar ocorrendo em sua época (caso da aveia e do ácaro).
- Influência de condições externas no desenvolvimento de seres.

Dentre as evidências acima mencionadas, constatamos que ele atribuiu maior importância ao registro fóssil. Dedicou um terço do

*Vestiges*⁴ à reconstituição da história dos seres vivos a partir do mesmo.

Chambers utilizou uma classificação para as eras e períodos geológicos, diferente da que adotamos atualmente. Ele iniciou a descrição do registro fóssil com as “Rochas primárias de calcários” que foi seguida respectivamente por: “Era do Arenito Vermelho Antigo”; “Formação Carbonífera”; “Era do Arenito Vermelho Novo”; “Era do Oólito”; “Formação do Cretáceo”; “Era da Formação do Terciário” e por fim, a “Era das Formações Superficiais”. Além disso, os nomes científicos dos organismos fósseis encontrados nos diversos estratos, bem como os nomes dos organismos vivos, foram grafados de modo diferente do utilizado atualmente. Nesse sentido, neste artigo manteremos a grafia empregada por Chambers, conforme consta na primeira edição do *Vestiges*.

1.4.1 O registro fóssil

Embora reconhecesse, de modo análogo a outros estudiosos da época, que o registro fóssil apresentava lacunas em alguns casos, isto é, ausência de espécies intermediárias que seriam uma evidência da evolução, Chambers procurou utilizar exemplos que corroborassem a ocorrência de evolução orgânica.

Ele comentou que os primeiros vestígios de seres vivos se encontravam nos estratos de calcário⁵ e explicou:

A hipótese da relação das primeiras camadas de calcário com o início da vida orgânica em nosso planeta é sustentada pelo fato de que nessas camadas encontramos os primeiros vestígios de corpos de criaturas animadas. (Chambers, 1844, p. 50)

As primeiras formas de vida na Terra seriam “*Zoophyta* [zoófitos], *polyparia* [pólipos], *crinoidea* [crinóides] e *conchifera* [conchíferos]” (Chambers, 1844, p. 60).

⁴ Para mais detalhes do registro fóssil descrito por Chambers ver Hueda (2009, seções 2.5.1 até 2.5.8, pp. 33-48).

⁵ Peter Bowler propôs uma adaptação das eras geológicas, na qual essas rochas compõem hoje o que chamamos de Cambriano e Ordoviciano (Bowler, 2003).

Chambers mencionou que uma autoridade do Sistema Siluriano, o Sr. Philips [John Phillips (1800-1874)], considerava que os restos [fósseis] dos primeiros animais vertebrados (pequenos peixes) que apareceram na Terra se encontravam em seus estratos, acusando ainda a presença de seis gêneros⁶ de peixes cartilaginosos (Chambers, 1844, p. 63).

Depois de comentar sobre os fósseis do Siluriano, Chambers passou a tratar dos fósseis da “Era do Arenito Vermelho Antigo”⁷. Nessa Era, não havia plantas e animais terrestres por que ainda não haviam tido sido formadas as porções de terra firme (Chambers, 1844, p. 72).

Quanto às formas de vida encontradas nessa era, Chambers comentou que os mesmos organismos marinhos encontrados no Siluriano continuaram a existir, com uma diferença, o surgimento de grande quantidade de fósseis de peixes das mais variadas formas. Louis Agassiz (1807-1873) havia descoberto cerca de vinte gêneros e sessenta espécies. Nenhum desses gêneros havia sobrevivido até atualidade. Provavelmente, a mudança gradual das condições físicas, tais como variação da temperatura e profundidade dos mares, teriam contribuído para sua extinção (Chambers, 1844, pp. 67- 68).

A formação carbonífera representou um novo acontecimento na história do planeta. A terra firme foi formada e a água doce proveniente de chuvas surgiu. Foram se formando canais que se tornaram rios, lagos e fontes. Tais condições geológicas permitiram o aparecimento dos organismos terrestres. O surgimento da terra firme, por sua vez, propiciou a formação de florestas (Chambers, 1844, p. 76, 80).

Segundo Chambers, mais de trezentas espécies de plantas foram encontradas na formação carbonífera. Dentre elas, mencionou as *cryptogamia*, que correspondiam a 2/3 das plantas encontradas. Elas eram desprovidas de flores e chamadas plantas inferiores, abrangendo os líquens, musgos, fungos, samambaias e algas marinhas. Nos

⁶ Chambers não mencionou quais são os gêneros. Ele mencionou fósseis de tubarões.

⁷ Segundo adaptação de Bowler, essa era corresponde ao que hoje chamamos de Devoniano (Bowler, 2003).

estratos superiores encontravam-se as plantas com tecidos verdadeiros e com flores, as dicotiledôneas e as monocotiledôneas, que apareciam em menor quantidade. Para Chambers, a sucessão de plantas nos estratos do carbonífero seguia a ordem do mais simples para o mais complexo (Chambers, pp. 82-84). Já a fauna dessa era não era muito numerosa, pois não havia condições adequadas para o desenvolvimento dos animais, já que existia uma abundância de gás carbônico (*Ibid.*, p. 91).

Na Era do Arenito vermelho Novo⁸, segundo Chambers, eram encontrados fósseis de zoófitos, conchíferos e alguns grupos de peixes, como também algumas plantas terrestres. Mas uma grande novidade foi o aparecimento de um réptil com características de lagarto (Chambers, 1844, p. 95). Essa Era caracterizou-se pelo aparecimento da classe dos répteis, cujo sistema respiratório era imperfeito, adaptado à atmosfera que era imprópria para a sobrevivência das aves e mamíferos. Os fósseis de répteis encontrados pertencem ao grupo de lagartos e crocodilos atuais. Por exemplo, *ichthyosaurus*, *plesiosaurus*, *megalosaurus*, *phytosaurus*, *mastodonsaurus* e *pteroactyle* (Chambers, 1844, pp. 96-97).

Na era do oólito⁹, foram encontrados os primeiros vestígios de mamíferos. Tratava-se de um osso maxilar de um quadrúpede que evidentemente era um insetívoro. Pelas peculiaridades do pequeno fragmento, foi inferido que ele pertencia ao grupo dos marsupiais. Chambers se referiu também às formas fósseis de inúmeros invertebrados.

Todas as “ordens” comuns e mais observáveis de habitantes dos oceanos, com exceção dos cetáceos haviam sido encontradas na formação cretácea: fósseis de zoófitos, radiolários, moluscos, *crustacea*, sáurios marinhos e peixes cartilaginosos. Os répteis, para Chambers, também estavam presentes, como as tartarugas, crocodilos e o *mososauro* que, segundo ele, parecia ter um lugar intermediário entre *monitor* e iguana (Chambers, 1844, p. 121).

⁸ Segundo Peter Bowler, o que hoje chamamos de triássico (Bowler, 2003).

⁹ Segundo Peter Bowler, corresponde ao que hoje chamamos de Jurássico (Bowler, 2003).

Era possível perceber uma progressão dos seres, do inferior para o superior: “com os vestígios encontrados em todas as séries de rochas, podemos ver um claro progresso por toda parte, dos tipos inferiores de seres para os superiores” (Chambers, 1844, p. 124).

Nas camadas de rochas do Terciário, encontrava-se uma nova série de animais e quanto mais se avançasse nas camadas, deparava-se cada vez mais com espécies idênticas às espécies atuais (Chambers, 1844, pp. 126-127).

Chambers adotou a divisão de Charles Lyell (1797-1875) para o Terciário que compreende quatro sub-períodos: Eoceno, Mioceno, antigo Plioceno e Novo Plioceno.

No Eoceno, havia várias espécies de moluscos. Algumas delas ainda viviam. Houve o aparecimento de grandes mamíferos, representados pelo grupo *pachydermata*, cujas características os aproximam do tapir da América do Sul. Nas palavras do autor: “Algumas espécies desses animais são paleotherium, anthracotherium, anoplotherium e lophiodon. Todos eles são herbívoros” (Chambers, 1844, p. 128). Surgiram novos répteis, alguns deles adaptados à água doce e várias espécies de aves aparentadas com as atuais, tais como: cotovia, maçarico, codorna, buzardo, coruja e pelicanos. Também são encontradas espécies de mamíferos aparentadas ao arganaz, esquilo, gambá, guaxinim, gineta, raposa e lobo.

O Mioceno, segundo Chambers, tem como organismos predominantes, os *pachydermata* e o tapir, o qual é o mais abundante. Além do tapir, são encontrados fósseis de espécies aparentadas com o glutão, urso, cavalo, porco e vários felinos. Aparecem os fósseis de mamíferos marinhos, como focas, golfinhos, peixes-boi, morsas e baleias (Chambers, 1844, p. 129).

No Plioceno, segundo Chambers, os *pachydermata* desapareceram e foram substituídos por outros animais aparentados às famílias do elefante, hipopótamo e rinoceronte. Tratava-se dos mastodontes e mamutes. Também foram encontrados fósseis do *megatherium* e *megalonyx*. Apareceram fósseis de bois, cervos e camelos (Chambers, 1844, pp. 130-131).

O progresso da criação orgânica, segundo Chambers, era perceptível nos fósseis encontrados nos vários estratos de rochas

descritos até o início da Era das Formações Superficiais, que para ele, antecedia o surgimento do homem: “Agora completamos nosso exame nas séries de rochas estratificadas, e traçamos em seus fósseis o progresso da criação orgânica até a época que parece anteceder o aparecimento do homem” (Chambers, 1844, p. 134).

Chambers admitia que o homem fazia parte do progresso da criação ocupando o posto mais elevado. O fato de não aparecer no registro fóssil se devia a seu surgimento na Terra ter sido recente. Em suas palavras:

Não há casos satisfatórios e autênticos de vestígios de seres humanos encontrados, exceto em depósitos obviamente de data moderna; uma prova razoavelmente forte de que a criação da nossa própria espécie é um evento comparativamente recente. (Chambers, 1844, p. 144)

1.4.2 Evidências embrionárias, órgãos rudimentares e estruturas homólogas

De acordo com Chambers, outro tipo de estudo que trazia evidências favoráveis à evolução orgânica era a comparação de estruturas e órgãos de diferentes espécies que apresentam a mesma origem no seu estágio inicial de desenvolvimento embrionário, mas que depois haviam adquirido funções e formas diferentes, conforme a espécie.

Para “propósitos análogos”, ou seja, a realização das mesmas funções, estavam presentes em diversos animais, órgãos diferentes. A respiração dos peixes e dos mamíferos é feita por órgãos diversos: guelras nos primeiros e pulmões nos segundos. Considerou que esses órgãos não eram modificações de um mesmo órgão, mas sim órgãos diferentes. No entanto, os mamíferos, em seu estágio inicial de desenvolvimento embrionário apresentam guelras que no decorrer do processo de desenvolvimento do embrião desapareciam. Já os peixes não apresentavam pulmões, são providos de bexiga natatória. (Chambers, 1844, p. 193).

Um dos exemplos de “parentesco” entre os organismos fornecidos por Chambers foi o pescoço da girafa, que apesar do tamanho, apresenta o mesmo número de ossos de um pescoço de um porco. Além desse exemplo, Chambers mencionou o cóccix do ser humano como um vestígio de uma cauda que não se desenvolveu.

Ele assim se expressou:

O homem não tem cauda, mas a noção [de que o homem poderia ter uma cauda] de um filósofo foi muito ridicularizada no último século. Porém, isso ocorreu sem fundamento, já que os ossos de uma extremidade de cauda estão presentes em um estágio não desenvolvido no cóccix do ser humano. (Chambers, 1844, p. 195)

Outro exemplo utilizado por Chambers para sugerir a existência de uma ligação entre diversos mamíferos foi de que a pata do morcego possui ossos muito parecidos com os da mão do ser humano. Em suas palavras: “[Morcego] tem uma membrana [em sua mão], comumente chamada de asa, formada principalmente sobre ossos que correspondem precisamente àqueles ossos da mão do homem” (Chambers, 1844, p. 196).

Percebemos que houve um grande esforço por parte de Chambers para, através das informações disponíveis na época, utilizar o registro fóssil para corroborar a existência de uma evolução orgânica. Além disso, ele mostrou uma familiaridade muito grande com as descobertas e contribuições feitas por estudiosos da época. Teve também o cuidado de dar o crédito aos autores de todas essas contribuições.

1.4.3 Exemplos em que a evolução está ocorrendo

A evolução de uma espécie para outra, segundo Chambers, não só ocorreu no passado como pode ocorrer atualmente e ser observada diretamente na natureza enquanto ela está acontecendo (Chambers, 1844, p. 219).

Um dos casos em que a evolução pode ser observada atualmente, é a progressão de animálculos encontrados nas infusões vegetais. Ele explicou:

Uma progressão nas formas de animálculos em uma infusão vegetal, do mais simples para o mais complicado é uma espécie de microcosmo, representando toda a história do progresso da criação animal mostrado pela geologia. (Chambers, 1844, p. 220)

Como se pode perceber, Chambers aceitava a existência da geração espontânea. Essa ideia era admitida por muitos estudiosos respeitados na época. A publicação da primeira edição dos *Vestiges* (1844) antecedeu o debate sobre a geração espontânea dos infusórios

que envolveu Felix Archimède Pouchet e Louis Pasteur, entre 1858 e 1864 na França (Martins & Martins, 1989).

Outro caso a que Chambers se referiu foi a transformação da aveia em centeio, ou seja, de uma espécie em outra. Em locais onde se havia semeado aveia, segundo Chambers, após certo tempo, surgia centeio em seu lugar¹⁰. Ele comentou: “Revela-se que quando a aveia é semeada em sua época habitual e mantida plantada durante o verão e o outono, e no inverno, uma pequena safra de centeio é colhida perto do verão seguinte” (Chambers, 1844, p. 221). O caso da aveia, segundo Chambers, consistia num valioso exemplo da transmutação de uma espécie para outra.

1.4.4 A existência de espécies intermediárias

Uma das maiores críticas às teorias evolutivas é a ausência de formas intermediárias entre duas espécies diferentes. Nesse sentido, Chambers procurou oferecer diversos exemplos, encontrados no registro fóssil.

Dentre os exemplos apresentados, estão os fósseis de anelídeos (poliquetas) encontrados no Sistema Siluriano. Esses anelídeos apresentavam sangue-vermelho, eram hermafroditas constituindo um elo entre os *annulosa* (vermes de sangue-branco) e uma classe inferior de vertebrados (*amphioxus* e *myxene*) (Chambers, 1844, p. 62).

Outro exemplo mencionado por Chambers são os fósseis de *coccosteus* encontrados na Era do Arenito Vermelho Antigo, organismos que ele considerou intermediários entre os *crustacea* e os peixes por apresentar características de ambos os grupos (Chambers, 1844, p. 69).

No que se refere ao reino vegetal, as coníferas seriam um elo de ligação entre as monocotiledôneas e as dicotiledôneas: “As coníferas formam o princípio das árvores dicotiledôneas, das quais pode ser dito que elas são as mais simples” (Chambers, 1844, p. 88).

O elo de ligação entre os peixes e répteis seria o *Megalichthys bibbertii*, uma espécie de peixe com características sauróides:

Alguns peixes [*Megalichthys bibbertii*] têm uma característica sauróide, isto é, compartilham da natureza do lagarto, um gênero dos répteis,

¹⁰ Trata-se, segundo Bowler, de uma superstição popular da época (Bowler, 2003).

que é uma classe de animais terrestres, de modo que podemos dizer que aqui temos uma primeira aproximação de um tipo de animal previsto para respirar na atmosfera. (Chambers, 1844, p. 90)

Segundo Chambers, o *rynchosaurus*, que apresenta algumas características singulares, como um corpo de um réptil e as patas e o bico de uma ave seria uma espécie de elo entre os répteis e as aves (Chambers, 1844, p. 103).

Os *struthionidae* (aves parecidas com o avestruz) seriam uma espécie intermediária entre as aves e os mamíferos. Chambers justificou sua visão pelo fato dessas aves apresentarem asas pouco desenvolvidas ou imperfeitas, diafragma e saco urinário (órgãos ausentes em outras aves) e penas cuja natureza, segundo ele, se aproximava daquela do pêlo. O ornitorrinco, também é apontado como uma possível espécie intermediária, pois pertence a uma classe inferior de mamíferos. Algumas de suas características, bico e pé palmípede, o aproximam das aves (Chambers, 1844, p. 195). Já a família de marsupiais seria um elo entre os vertebrados ovíparos e os mais avançados mamíferos (*Ibid.*, p. 112).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro da concepção empirista de ciência, que se aceitava de um modo geral na época, Chambers procurou documentar a existência de diversos fatos que corroboravam a evolução orgânica. Estes fatos diziam respeito à embriologia comparada, aos órgãos rudimentares e principalmente ao registro fóssil. Essas evidências foram utilizadas mais tarde por Charles Darwin e até hoje são aceitas para defender a evolução.

Alguns historiadores criticam as ideias evolutivas de Chambers, considerando-as simplistas e ingênuas. Para Peter Bowler, Chambers defendia uma ideia de progresso em vez da adaptação dos seres vivos e para explicar essa ideia ele fez uso de leis um tanto vagas que chamava de “Criação por lei”. Ainda considera que Chambers não propôs um mecanismo natural para explicar a evolução (Bowler, 2003, p. 135).

A nosso ver, algumas dessas críticas são injustas, já que Chambers propôs um mecanismo para a transmutação como bem colocou Secord. Esse mecanismo consiste em uma simples extensão da

reprodução. Em suas palavras: “Leves atrasos na gestação significam que um tipo inferior poderia ocasionalmente originar um tipo mais elevado” (Secord, 1994, p. xvii). Entretanto, ele poderia ter explicado mais e exemplificado algumas de suas leis como as atividades geológicas, por exemplo. Temos que, no entanto, recordar que Chambers era um representante da era vitoriana e se baseou nos conhecimentos científicos de sua época. A idéia de progresso fazia parte do contexto da época. Desse modo, não consideramos justo criticá-lo por isso.

O registro fóssil apresentado por Chambers ofereceu a evidência mais forte da sua idéia de evolução. Chambers dedicou quase metade de *Vestiges* à descrição de fósseis que haviam sido encontrados nos diferentes estratos, procurando mostrar que havia uma transformação de formas mais simples em mais complexas, bem como, formas intermediárias. Através do registro fóssil, Chambers pôde observar que os seres vivos evoluíram lenta e gradualmente.

Ernst Mayr também menciona que a utilização do registro fóssil para mostrar que as espécies se transformaram do mais simples para o mais complexo é um dos pontos fortes do pensamento evolutivo de Chambers, já que ele percebeu: i) que a fauna evoluiu, ao longo do tempo geológico; e ii) que as mudanças foram lentas e graduais (Mayr, 1982, p. 383).

Chambers tinha um bom conhecimento de Geologia e Paleontologia, fato esse que proporcionou um uso adequado dos conhecimentos dessas áreas de estudo para fundamentar suas idéias evolutivas (Martins, 2007a, p. 418).

Ainda com relação ao registro fóssil apresentado por Chambers, Bowler aponta que ele não era consistente com a idéia de *progresso* que ele defendia, já que apresentava saltos e a ausência de espécies intermediárias (Bowler, 2003, p. 139). Consideramos que nessa crítica há um pouco de exagero por parte de Bowler. Sabemos que o próprio Chambers reconhecia esse problema, pois mencionou diversas vezes que em alguns casos, muito provavelmente, não houve condições adequadas que possibilitassem a fossilização, fato que Marilyn B. Olgivie também reconhece (Olgivie, 1973, p. 115).

A recepção de *Vestiges* não foi favorável. Muitos naturalistas da época criticaram o livro, não só por não apresentar uma visão

consistente da evolução dos seres vivos, mas também por apresentar evidências ingênuas, simplistas e errôneas. Durante a análise de suas concepções evolutivas verificamos que essas críticas foram exageradas porque dentro da concepção empirista de ciência que se aceitava na época, Chambers procurou corroborar suas idéias evolutivas a partir de evidências que eram apresentadas pelos estudos da época, algumas das quais foram utilizadas por Darwin e algumas delas são até hoje utilizadas em favor da evolução, tais como, o registro fóssil, a embriologia comparada, os órgãos rudimentares e as espécies intermediárias.

Os fatores que contribuíram para as críticas dirigidas às concepções evolutivas presentes no *Vestiges* na época de sua publicação não foram objeto de estudo deste artigo. Apesar disso, encontramos indícios de que grande parte delas (mesmo levando em conta as eventuais falhas, inconsistências e lacunas metodológicas encontradas nessa obra) se deveu ao fato de o tema transmutação não ser aceito pelo mundo britânico. Essa rejeição estava relacionada tanto a motivos religiosos, quanto à sua associação às transformações sociais que ocorriam na época. Portanto, uma das importantes contribuições de Chambers foi colocar o tema evolução das espécies em evidência nesse contexto bastante desfavorável¹¹.

AGRADECIMENTOS

Um dos autores (Hueda) agradece à Secretaria de Educação do Estado de São Paulo pela bolsa de estudos concedida. A segunda autora agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio recebido.

¹¹ Darwin, na quarta edição do *Origin of species*, analisou algumas concepções evolutivas precedentes às suas. Dentre elas, mencionou o *Vestiges*, que para ele foi importante porque “despertou a atenção para o assunto [evolução], combateu os preconceitos existentes e preparou o terreno para a aceitação de outros pontos de vistas análogos” (Darwin, 1866, pp. xvi-xvii).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOWLER, Peter. *Evolution: the history of an idea*. Berkeley: University of California Press, 2003.
- CHAMBERS, Robert. *Vestiges of the Natural History of Creation*. London: John Churchill, 1844. [Reimpressão fac-similar. Chicago: University of Chicago Press, 1994].
- COHEN, I. Bernard; JONES, Howard Mumford. *An anthology of British Scientific writing in the early nineteenth century*. London: Little, Brown & Co, 1963.
- DARWIN, Charles. *The origin of species by means of natural selection*. London: John Murray, 1866.
- HUEDA, Marcelo Akira. *As concepções evolutivas no “Vestiges of the natural history of creation”(1844) de Robert Chambers e a proposta de Lamarck: um estudo comparativo*. São Paulo, 2009. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- HUEDA, Marcelo Akira; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Lamarck, Chambers e evolução orgânica. Pp. 356-364, in: MARTINS, Roberto de A.; LEWOWICZ, Lucia; FERREIRA, Juliana Hidalgo; SILVA, Cibelle Celestino da; MARTINS, Lilian A.-C.Pereira. *Filosofia e História da ciência no Cone Sul. Seleção de trabalhos do 6º Encontro*. Campinas: AFHIC, 2010.
- MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. *A teoria da progressão dos animais, de Lamarck*. Rio de Janeiro: Booklink; São Paulo: FAPESP, GTHC/UNICAMP, 2007 (a).
- . Lamarck, evolução orgânica e materialismo: algumas relações. Pp. 11-38, in: MORAES, João Quartim de (org.). *Materialismo e evolucionismo: epistemologia e história dos conceitos*. Campinas: CLE, 2007 (b). (Coleção CLE, 47)
- MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira; MARTINS, Roberto de Andrade. Geração espontânea: dois pontos de vista, *Perspicillum* 3 (1): 5-32, 1989.

- MAYR, Ernst. *The growth of biological thought: diversity, evolution and inheritance*. Cambridge: Belknap Press/Harvard University Press, 1982.
- NISBET, Robert. *História da idéia de progresso*. Trad. Leopoldo José Collor Jobim. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1985.
- OGILVIE, Marilyn Barley. *Robert Chambers and the successive revisions of The Vestiges of the natural history of creation*. Tese (Doutorado em Filosofia). Oklahoma: University of Oklahoma, 1973.
- SECORD, James A. Introduction. Pp. ix-xlv, in: CHAMBERS, Robert. *Vestiges of the natural history of creation*. London: John Churchill, 1844. [Reimpressão fac-similar. Chicago: University of Chicago Press, 1994.]

Data de submissão: 01/04/2014

Aprovado para publicação: 02/06/2014

O cérebro progressivo de Domingos Guedes Cabral: usos do Darwinismo no Brasil em fins do século XIX

Ricardo Waizbort *
André Luis de Lima Carvalho #

Resumo: Nos últimos anos tem havido um renascimento do interesse acadêmico acerca do personagem de Domingos Guedes Cabral (1852-1883) e de sua tese de doutorado, transformada em livro em 1876, *Funções do cérebro*, obra considerada materialista, positivista e, sobretudo, evolucionista. Segundo Therezinha Collichio, *Funções do cérebro* foi, ao lado da tese de doutorado de Sylvio Romero, o texto mais importante sobre o evolucionismo da geração de 1870 no Brasil. O objetivo deste trabalho é apresentar como, no livro em questão, Cabral articula um conceito de cérebro fisiológico ao conceito darwinista de origem comum para argumentar que o cérebro degenerado dos loucos e criminosos pode, ao longo do tempo, ser regenerado. Nessa caminhada, Cabral nega que se haja descoberto no cérebro alguma função que se identifique com o que gerações entenderam e entendiam como alma. Portanto, não caberia ao Direito e à Jurisprudência arbitrar sobre o comportamento criminoso ou alienado dos detentos, mas sim à Medicina.

Palavras-chave: darwinismo; história da ciência no Brasil; cérebro; alma; Cabral, Domingos Guedes

* Laboratório de Avaliação em Ensino e Filosofia das Biociências. Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde. Instituto Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz. Endereço para correspondência: Rua das Laranjeiras, 384, ap. 603, Laranjeiras, Rio de Janeiro, CEP: 22240-006. E-mail: ricardowaizbort@yahoo.com.br

Ex-bolsista e atual colaborador do Laboratório de Avaliação em Ensino e Filosofia das Biociências. E-mail: andrecarvalho63@gmail.com.

The progressive brain of Domingos Guedes Cabral: Usage of Darwinism in Brazil in the late nineteenth century

Abstract: In recent years there has been a revival of the academic interest about Domingos Guedes Cabral (1852-1883) and his doctoral thesis, transformed into a book in 1876, *Funções do cérebro*. According to Therezinha Collichio *Funções do cérebro* was one of the most important texts on the evolution of the 1870's generation in Brazil. The aim of this paper is to present how the book deals with the concepts of physiological brain and Darwinian common descent in order to argue that the degenerate brain of the insane and criminals may be regenerated over time. Cabral denies that there is a feature found in the brain that can be identified with what generations had understood and understood by soul. Therefore it is not a task of Law and Jurisprudence to arbitrate on the criminal behavior of inmates or alienated, but of Medicine.

Key-words: Darwinism; history of science in Brazil; brain; soul; Cabral, Domingos Guedes

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem havido um renascimento do interesse acadêmico acerca do personagem de Domingos Guedes Cabral (1852-1883) e de sua tese de doutorado, transformada em livro em 1876, *Funções do cérebro*, obra considerada materialista, positivista e, sobretudo, evolucionista (Collichio, 1988; Cid, 2004; Almeida, 2003; Almeida e El-Hani, 2007, 2010; Pereira Filho, 2008; Monteiro, 2011). Em 1875, Guedes Cabral, viu sua tese de doutorado, *Funções do cérebro*, ser recusada – fato até então inédito na Faculdade de Medicina da Bahia – por defender posições claramente materialistas e evolucionistas, dentre as quais a ideia de que o cérebro humano era o cume de um processo progressivo de evolução. Guedes Cabral teve que escrever às pressas outra tese menos polêmica, sobre a febre amarela, para fazer jus a seu título de doutor. Um ano mais tarde a tese recusada apareceria sob a forma de livro homônimo, publicado por iniciativa de colegas doutorandos da turma de Cabral na faculdade, indignados e inconformados com a recusa do texto (Almeida, 2003; Pereira Filho, 2008).

Segundo Therezinha Collichio (1988), *Funções do cérebro* foi, ao lado da tese de doutorado de Sylvio Romero, o texto mais importante

sobre o evolucionismo da geração de 1870 no Brasil. Romero defendeu seu título de Doutor na Escola de Direito do Recife, em 1875, e o trabalho foi publicado sob a forma de livro em 1878, com o nome de *Filosofia do Brasil*. Não por acaso, Romero elogiou muito o livro de Guedes Cabral, por sua coragem em adotar uma teoria que desafiava o saber religioso, enquanto apontava saída científica para problemas nacionais, como a criminalidade e a loucura (Collichio, 1988, pp. 95-96).

A afiliação de Cabral a uma visão materialista era explícita, tanto em seus escritos como nas posições políticas e profissionais que assumia. Além de causar grande rebulição com a publicação da tese transformada em livro em 1876, Cabral escreveu também uma série de artigos em jornais, atacando o clero e em defesa das ciências (Blake, 1893, pp. 207-208). Ao chegar a Laranjeiras, no Sergipe, pouco após o episódio da recusa, Guedes Cabral militou ativamente contra o catolicismo, além de realizar forte propaganda abolicionista e republicana nos jornais da cidade (Collichio, 1988, p. 96). Segundo Almeida (2005, pp. 156-165), antes de ingressar na faculdade, Guedes Cabral trabalhou ainda em *O Horizonte*, jornal de propaganda republicana e anti-eclesiástico (ver também Pereira Filho, 2008). Da obra de Domingos Guedes Cabral restou-nos apenas a tese de doutoramento publicada sob a forma de livro, nosso objeto no presente trabalho. O autor afirmava ter escrito outras duas obras, mas, infelizmente, estas nunca foram encontradas (Almeida, 2005).

2 A ESTRUTURA DE FUNÇÕES DO CÉREBRO

O texto de *Funções do cérebro* é precedido por dois parágrafos breves, assinados pelos “doutorandos de 1875” (Cabral, 1876, p. viii), que, segundo o próprio Cabral, foram motivados “contra a coarctação da liberdade de pensamento” (Cabral, 1876, p. xix). O livro propriamente dito é ainda precedido por dois pequenos textos do próprio Guedes Cabral, intitulados “Aos senhores doutorandos” (*Ibid.*, pp. ix-xxi) e “Antes do assunto” (*Ibid.*, pp. xxiii-xxxviii). No primeiro, ele agradece a iniciativa de seus colegas de turma na Faculdade da Bahia em publicar o *Funções do Cérebro* sob a forma de livro, enquanto aproveita para fazer duras críticas à Faculdade de Medicina da Bahia e à ciência oficial; no segundo texto ele critica o

clericalismo, na medida em que tenta impedir que três interrogativas solenes, três por quês do destino humano: “Quem somos? De onde viemos? Para onde vamos?” (*Ibid.*, p. xxv), possam ser respondidas pela ciência, pelo antropólogo e pelo anatomista. “A ciência triunfará”, diz Cabral. E no triunfo específico acerca da descoberta das “propriedades dos elementos cerebrais” (*Ibid.*, p. xxx) a alma não tem lugar. O texto de Cabral se afirma possuidor de um “caráter puramente fisiológico” (*Ibid.*, p. xxxii).

O livro-tese *Funções do cérebro* foi dividido em cinco capítulos por Cabral – os quais nós subdividimos aqui em subcapítulos (não numerados, mas nomeados por Cabral): Capítulo I: Cérebro; Capítulo II: Cérebro e sensação; Capítulo III: Cérebro e movimento; Capítulo IV: Cérebro e pensamento [4.1) Relações anatomo-fisiológicas; 4.2) Considerações fisio-patológicas; 4.3) Mecânica cerebral; 4.4.) O pensamento e as ideias; 4.5) Há sedes distintas para as Faculdades intelectuais?]; Capítulo V: Cérebro e sentimento [5.1) Os afetos; 5.2) As paixões)]; Anexo: Da espécie humana. Não é o objetivo deste trabalho apresentar em detalhes os principais pontos do livro-tese, mas, como foi dito, mostrar como o cérebro a que se refere Guedes Cabral é um órgão evolutivo, progressivo. Embora as referências explícitas ao Darwinismo sejam poucas, de uma forma geral todo o livro é marcado por um viés transformista, de modo que nosso trabalho aqui seleciona a seguir algumas passagens representativas que mostram como Cabral mobiliza o evolucionismo para argumentar a favor de um projeto que visa transformar o Brasil e inseri-lo no concerto das nações civilizadas.

3 O CÉREBRO PROGRESSIVO

Desde os primeiros parágrafos fica clara a afiliação do autor ao pensamento evolucionista aplicado especificamente ao desenvolvimento histórico da espécie humana e ao seu cérebro. Precedido por uma epígrafe de um certo Ficher (“O cérebro!... é o homem”), Cabral começa argumentando nos seguintes termos:

Elevado pela sua sede, delicado pela sua estrutura, nobre pelas suas funções, é o cérebro a víscera mais importante da economia, centro primordial e autônomo da vida, na geração animal.

Desde o organismo mais rudimentar até o homem, todos os seres têm, por assim dizer, nesse órgão a craveira por onde se afira o seu grau de aperfeiçoamento. É o cérebro, digamos assim, o termômetro da perfectibilidade orgânica, e portanto funcional dos seres, que marca, que gradua, sua genealogia na natureza. (Cabral, 1876, p. 1)

A seguir, Cabral comenta sobre os diferentes graus de perfeição do cérebro na série animal:

Quanto mais perfeito, quanto mais completo é o desenvolvimento do cérebro, tanto mais se avanta o ser na série da animalidade. Um plano fundamental comum presidiu à organização desse órgão em todos os que o têm. A começar pelos peixes nos vertebrados, vemo-lo subir gradual e progressivamente sob a influência de causas que não devem ser outras senão as de que fala Darwin, assinalando a seleção natural na luta pela existência. (Cabral, 1876, p. 1)

Acrescenta ainda que o aumento progressivo em relação à constituição do cérebro não é acidental:

É nesse desenvolvimento gradual, nessa ascendência progressiva da constituição cerebral, se alguma vez diferenças mais ou menos pronunciadas se observam, não é que se desvie a natureza, que assuma outro plano de organização, mas simplesmente que se esforça por adiantar sua obra. (Cabral, 1876, p. 1)

Além de constar na penúltima passagem, o nome de Darwin é citado textualmente apenas mais duas vezes, de forma absolutamente circunstancial (nas páginas 3 e 219 do livro). A afiliação de Cabral ao evolucionismo é, contudo, reforçada por alusões a Thomas Huxley (citado quatro vezes), um dos mais importantes darwinistas britânicos, aliado e amigo pessoal de Darwin. Todavia, Cabral parece pensar em uma evolução “filética” progressiva, indo dos animais inferiores até chegar ao homem, aferido esse desenvolvimento pela perfectibilidade do cérebro. Essa ideia se repete em outros trechos da tese de Cabral referindo-se a uma escala animal (Cabral, 1876, p. 34, p. 58, p. 59, p. 68, entre outras). E Cabral irá usar a ideia de transformação das espécies e transformação dos cérebros para argumentar a favor do poder da Medicina para aperfeiçoar o homem. Cabral esposa a ideia de que o homem brasileiro pode melhorar, de que deve progredir para poder participar na marcha da civilização.

Embora se refira explicitamente à seleção natural no trecho supracitado, Cabral não vai usar esse conceito em seu argumento. Isso não é de espantar, considerando que a seleção natural é o conceito (ou teoria ou princípio) mais controverso da teoria geral da evolução que começa a se perfilar a partir de *A origem das espécies* (Darwin [1859], 1985). O que transparece desde a passagem acima descrita é a ideia de que o cérebro é um órgão (“víscera”) que é compartilhado por várias classes de animais. E que é razoável admitir uma ordem desde os animais que possuem apenas rudimentos de um sistema nervoso encefalizado até aquele animal que possui o cérebro mais progressivo.

O livro de Cabral se estrutura em argumentos de outros homens de ciência, que realizaram mensurações e experimentos com o cérebro, e no Brasil, a nosso ver, representa o início de um movimento contra formas estabelecidas de conceber o saber médico como essencialmente retórico e bacharelesco (Sá, 2006). Valorizando a fisiologia experimental, Cabral estipula que “para estudar o homem é preciso estudar a célula; e que a célula seria hoje incontestavelmente o germen de uma nova e única verdadeira filosofia” (Cabral, 1876, p. xxxv). Ele subscreve, mais tarde, um certo Valentim, para, durante o desenvolvimento de *Funções do cérebro*, afirmar a concepção de que não é somente a quantidade, mas também “a qualidade das fibras nervosas, e, portanto, a intensidade das forças e a atividade recíproca de cada elemento que decidem da excelência das faculdades intelectuais” (Cabral, 1876, p. 79). Mas todas essas ideias – e Cabral o reconhece – o colocam em uma verdadeira guerra contra verdades e instituições há muito estabelecidas. Mas ele acredita que sua concepção de Medicina “leva solícita o alívio às chagas do homem” e “apontará o caminho por onde deva chegar ao bem estar e o aperfeiçoamento da humanidade” (Cabral, 1876, p. xxxv).

Pode-se imaginar o impacto de se afirmar que o cérebro é a morada do ser humano, e que nesse *locus* não se encontra alma alguma. As implicações religiosas saltam à vista. O desafio a uma forma de pensar em essências, espíritos e outros entes imateriais atingia a Igreja, o Império, o *satus quo* da época de uma forma geral. A ideia, talvez ainda mais sacrílega ainda, seria que a espécie humana e sua mente teriam surgido na Terra por transformações de outras

espécies e outros cérebros, em um processo natural que envolvia centenas de milhões, talvez bilhões de anos. O cérebro proposto por Cabral é um órgão progressivo e moldável, e mais do que moldável, passível de ser regenerado pelo saber incontestado da Medicina, conjugado com ideias evolucionistas.

Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) não se encontra entre os autores citados por Cabral. Ernst Haeckel (1834-1919) é referido apenas uma vez, no anexo “Da espécie humana” (Cabral, 1876, p. 215-226). Para Cabral, segundo a opinião geral das sumidades científicas no assunto estaria “provado”, “como diz o sábio alemão Haeckel e textualmente o grande anatomista inglês Huxley, que as diferenças de conformação que separam o homem do *gorillo* e *chimpanzé* são menores do que as que existem entre estes e os macacos inferiores” (Cabral, 1876, p. 219). Cabral refere-se, aqui, ao famigerado “debate do hipocampo”, como ficou conhecido na história das ciências. Em 1858, Richard Owen (1804-1892) eminente anatomista inglês, anti-evolucionista, publicou uma nova classificação dos mamíferos projetada para erguer um muro entre as espécies de grandes macacos (gorilas, chimpanzés, orangotangos) e a espécie humana. Para evidenciar as diferenças anatômicas entre os macacos e o homem, Owen estabeleceu três critérios anatômicos, todos relacionados ao cérebro. O critério mais importante nessa distinção era a presença nos humanos de uma estrutura denominada por Owen de hipocampo menor, que não se apresentaria nos primatas não-humanos.

No início da década de 1860, após a publicação de *A origem das espécies*, Thomas Huxley (1825-1895), apelidado de “buldogue de Darwin” pela maneira beligerante como defendia as teses darwinistas, envolveu-se em uma acirrada disputa com “o Cuvier inglês”, como Owen era conhecido então, dada a sua maestria como anatomista. Owen e Huxley enfrentaram-se nos fóruns científicos da Inglaterra vitoriana, o primeiro defendendo ser o hipocampo a sede da faculdade da razão, e, portanto, presente exclusivamente no cérebro humano. Huxley acabou por vencer esse prolongado debate, demonstrando que também o gorila (então considerado o mais próximo parente vivo da espécie humana) possuía essa estrutura

cerebral (Gross, 1993; Ellegard, 1990, p. 295). Cabral (1876, p. 3) enfatiza o triunfo da tese de Huxley.

Funções do cérebro, por seu interesse na constituição fisiológica do cérebro, sem concessões a substâncias imateriais, compartilha da ideia geral de que o processo histórico que levou ao aparecimento do homem e de seu cérebro avantajado é um processo essencialmente material. A segunda e terceira partes de *Philosophie zoologique* (Filosofia zoológica), de 1809, Lamarck, e os últimos capítulos de *História da criação natural*, de Haeckel, são estudos sobre o homem e seu cérebro de um ponto vista mecânico e materialista. A evolução do cérebro é a evolução de uma máquina com suas engrenagens e seus fluidos, em face a resistências naturais que promovem modificações nos indivíduos vivos, as quais, por sua vez, são herdadas pelas novas gerações (Lamarck [1809], 1984; Haeckel [1868], 1961; Caponi, 2007). A consequente evolução parece sempre levar a um processo de aperfeiçoamento. Assim, para Cabral os macacos antropomorfos apresentam um desenvolvimento e estruturas cerebrais, “em relação ao homem, proporcionais aos que deveriam apresentar as raças humanas primitivas confrontadas ao homem de hoje. Prova-o sobretudo o estudo do crânio das raças extintas” (Cabral, 1876, p. 5).

A inclusão da espécie humana nesse processo de aperfeiçoamento progressivo do cérebro é a premissa e o corolário do pensamento de Guedes Cabral. O *Homo sapiens* é hospedeiro do cérebro mais avançado das espécies animais. A ideia é de que somos a última e mais completa criação da natureza: somos o ápice de uma grande cadeia natural dos seres. Tal cadeia linear é um conceito criacionista e fixista pré-darwiniano, que seria sobrepujado pela teoria da evolução das espécies promovida pelo processo da seleção natural. Em representações mais antigas da *Scala Naturae* os homens, assim como os anjos, também eram degraus para o ser com o mais alto grau de complexidade: Deus (Dennett, 1998).

Todavia, a ideia de cadeia dos seres persistiu por muito tempo (Lovejoy, 2005; Mayr, 1998). Mesmo ao longo de toda a obra de Darwin é possível percebermos algumas contradições quanto a essa questão. Embora sua tese da origem comum de todos os seres vivos represente um claro destronamento do homem e uma refutação da noção de uma escala natural, em algumas passagens de suas obras,

Darwin se refere ao homem (sobretudo o branco europeu) como superior em relação a outras espécies, o que sugere a ideia de uma escala ascendente. Todavia, segundo Stephen Jay Gould, Darwin teria “rabiscado uma nota à margem de um dos principais livros a favor do progresso na história da vida: ‘Nunca diga superior ou inferior’” (Gould, 2000, p. 167). Além disso, quando o assunto se tratava da espécie humana, embora Darwin defendesse de certa forma uma suposta superioridade intelectual do homem branco, jamais ousou sequer insinuar que nossa espécie fosse muitas espécies, independentemente criadas, e com um escalonamento racial, como sustentavam os poligenistas, em sua maioria proponentes de teses e políticas racistas e de exclusão social. Ao contrário, Darwin defendeu por toda a vida a unidade da espécie humana, atribuindo as diferenças de raça (as diferenças entre um europeu do norte, de um lado, e, por exemplo de um africano ou um fogueiro, do outro) a determinantes sociais, culturais e, sobretudo, sexuais (Darwin [1871], 2004; Desmond & Moore, 2000; Moore & Desmond, 2009).

No que se refere à defesa da existência de uma escala natural hierarquizada, não se pode afirmar o mesmo de Guedes Cabral. Embora Cabral de fato utilize um enquadramento evolucionista, de sabor às vezes darwinista (a ideia de origem comum é muito clara), ele não parece compreender que para Darwin – a despeito das eventuais contradições acima referidas – a evolução por seleção natural é fundamentalmente um processo populacional, que não envolve uma escala ascendente que iria dos animais que possuem um cérebro simples aos que possuem um cérebro mais complexo – naturalmente, nesse caso, o homem.

Seja como for, a escala natural de Cabral, embora mantenha a espécie humana em posição privilegiada e soberana, não tem conotações ou conformação de teor criacionista ou fixista. Na cadeia dos seres de *Funções do cérebro*, as espécies se transformam, das mais simples às mais complexas, culminando na espécie humana. É atribuída a Lamarck a introdução da ideia de tempo profundo à escala dos seres, promovendo assim uma mudança de um regime estático para um regime temporal, em que as espécies se transformavam em outras, mais progressivas (Bowler, 1989). É nesse quadro que o cérebro avança, de forma gradual, ao longo inúmeras gerações,

modificando não só sua forma, mas também sua função, conforme caminha para cima, na direção de se tornar mais complexo e mais perfeito, visto que a anatomia descobriu e a fisiologia explicou que “à medida que se sobe na série animal, mais o cérebro se desenvolve, desenvolvimento que corresponde, que mede por assim dizer, a progressão intelectual” (Cabral, 1876, p. 57). Essa progressão intelectual começa nos pontos mais baixos da escala animal.

Parafraseando Cabral, só quando os gânglios começam a aparecer na série animal é que se poderia falar de alguma forma de movimento e sensibilidade, que são dois fenômenos radicados na atividade cerebral. Para ele, seguindo Franz Gall (1758-1828), nos zoófitos não há nenhum instinto, nenhuma aptidão intelectual, mas apenas algumas inclinações análogas às das plantas. Nesse caso não há verdadeiramente cérebro, porque o sistema nervoso é ainda bastante rudimentar. Com os gânglios e o sistema nervoso ganglionar começaria a aparecer a sensibilidade ligada aos fenômenos do movimento: “é o que se nota nos moluscos, condenados que são a esse *Lethis* sombrio da vida vegetativa” (Cabral, 1876, p. 57). Os moluscos pouco se movem, pouco reagem ao estímulos externos. A ciência do tempo de Guedes Cabral ainda não havia se voltado para a observação da sofisticação comportamental e organizacional dos moluscos cefalópodes (polvos, lulas, sépias), hoje considerados provavelmente os invertebrados mais complexos em termos de conduta e de estrutura nervosa. Segundo Cabral, a evolução precisaria esperar mais tempo para a progressão do sistema nervoso:

À medida que o sistema nervoso se aperfeiçoa, quando começa a aparecer já um pequeno cérebro acima do esôfago, aparecem também algumas aptidões, alguns instintos. Suba um pouco mais ainda o seu tamanho, e o cérebro prestará os maravilhosos instintos das abelhas e das formigas. (Cabral, 1876, p. 57)

De grau em grau, chegamos aos peixes, aos anfíbios, nos quais o cérebro, isto é, os hemisférios, apresenta em miniatura a forma que deve conservar em toda serie de vertebrados. Aí vemos ainda que essa gradação anatômica afere a gradação fisiológica, à medida que subimos dos peixes aos pássaros, dos pássaros aos mamíferos, e n’estes percorremos sucessivamente uma a uma todas as espécies. (Cabral, 1876, p. 58)

4 O CÉREBRO PROGRESSIVO DO HOMEM

De grau em grau a escala sobe, o cérebro avança e constitui-se sede de aptidões e instintos. Ao se aproximar dos estudos antropológicos de sua época, Cabral recorre ao auxílio de Paul Broca (1824-1880), eminente especialista francês no estudo do cérebro humano, estudioso da localização de funções cerebrais naquele período (Young, 1970). Nas palavras de Broca, citadas por Cabral em sua tese-livro:

A superfície de um cérebro de um macaco americano, diz um célebre anatomista inglês, o professor Huxley, oferece-nos uma espécie de carta rudimentar da do cérebro humanos; e, nos macacos antropomorfos, os detalhes acusam uma semelhança cada vez mais pronunciada, até que somente por caracteres menores, tais como – o tamanho mais considerável da cavidade dos lóbulos anteriores, a presença constante de fendas ordinariamente ausentes no homem, e as disposições e proporções de algumas circunvoluções, - o cérebro do chimpanzé e do orango podem ser anatomicamente distintos do homem. (Broca *apud* Cabral, 1876, p. 4)

Amparado nas afirmações de Broca, Cabral sentencia que “vem daí, dessa correlação íntima entre a organização do cérebro e o grau de perfeição animal, que sempre preocupasse os sábios, nomeadamente os modernos, os detalhes de estrutura deste órgão, sob o ponto de vista da anatomia comparada” (Cabral, 1876, p. 5). No entendimento de Cabral, a culminação desse processo de perfectibilidade crescente do órgão cerebral, se dá na espécie humana.

Guedes Cabral tem consciência de que colocar o homem ao lado de outros animais pode constituir uma fonte de grandes tensões políticas e religiosas, pois até então as concepções dominantes sobre a origem e desenvolvimento da nossa espécie estavam relacionadas ao poder e à benevolência de Deus. Integrar o homem ao reino animal é uma atitude materialista e positivista, porque entende o homem como parte do mundo material que o constitui e rodeia, e porque esse mundo pode ser conhecido positivamente por intermédio da ciência. A ciência, o antropólogo e o anatomista, tendo por auxiliar o microscópio, podem conhecer esse mundo:

A geração humana constitui apenas uma família animal. Esta família, com as dos verdadeiros macacos e do makis, forma, sob o ponto de vista das classificações zoológicas, a primeira ordem dos mamíferos, que é conhecida pelos mais adiantados naturalistas sob o nome de primatas.[...] O homem é, pois, apenas um macaco aperfeiçoado. – Verdade cruciante para nosso orgulho, mas que, por mais que pareça nos humilhe, não faz senão engrandecer-nos; pois, assinalando o lugar que nos compete na natureza, mostra-nos o que nos é lícito pela ciência aspirar. O homem!... última verba da animalidade! Esta verdade não assegura-a somente a zoologia: prova-a demais a anatomia e fisiologia comparadas, a arqueologia, a antropologia, e, além delas, uma ciência moderna do maior peso – a embriologia. (Cabral, 1876, p. 217)

Ao afirmar ser o homem “apenas um macaco aperfeiçoado”, mais uma vez Cabral se alinha com os darwinistas. Em novembro de 1864, Benjamin Disraeli, novelista e então líder do Partido Conservador da Inglaterra, palestrando para um público de clérigos na Conferência Diocesana de Oxford, formulou, perante uma platéia excitada, a pergunta: “É o homem um macaco ou um anjo?” A resposta que Disraeli deu à própria pergunta foi de que “eu estou do lado dos anjos” (Browne, 2003, p. 251). A pergunta e sua resposta pelo eminente parlamentar inglês constituíam uma reação às então recentes teses darwinistas sobre a origem do homem, explicitadas com a publicação do livro *Man's Place in Nature*, de Huxley, publicado em 1863. A frase supracitada de Cabral pode, por sua vez, ser entendida como uma resposta contrária, o posicionamento de um simpatizante do Darwinismo, afirmando-se, por assim dizer, do lado dos macacos. Em 1876, fósseis humanos de Neandertais já tinham sido descobertos, abrindo inauditos caminhos de pesquisa para a neonata antropologia. A referência de Cabral à anatomia comparada e à fisiologia faz alusão, sem dar nome, à escola fundada por Geoge Cuvier (1769-1832) e, mais direta e provavelmente, às pesquisas de Huxley, além de, mais uma vez, à medicina experimental, de Claude Bernard (1813-1878). É digna de nota a referência de Cabral à embriologia, quando se tem em mente que a teoria recapitulacionista de Haeckel tentou estabelecer que o desenvolvimento embrionário de um indivíduo, de qualquer espécie, recapitula ou resume a evolução de sua própria linhagem (Haeckel [1868], 1961). Cabral abertamente

considera que o processo escalar que afeta todo o reino animal também incide sobre a própria espécie humana. Ele considera que o assunto das raças humanas é “vastíssimo”, mas não se furta a tentar, no decorrer de sua obra, assinalar as diferenças cerebrais encontradas entre homens de diferentes raças:

O volume do cérebro marcando o grau intelectual nos indivíduos entre si, não o assinala menos entre as diversas raças. O estudo dos crânios há muito que já por si só parecia querê-lo demonstrar, desde que reconheceu-se na ciência que é o cérebro o molde, por assim dizer, que imprime a forma e o desenvolvimento à caixa craniana. Ora, o volume do crânio das diversas raças, dando-nos a medida do desenvolvimento do cérebro, dá-nos também medida da capacidade intelectual de cada uma delas.

O Dr. Broca é um dos que mais autorizadamente afirmam-no. E acha-se efetivamente que o crânio mais desenvolvido nos caucásicos que nos mongólicos, nos mongólicos do que nos negros, nos negros do que nos australianos. É precisamente a gradação do desenvolvimento a que tem atingido a humanidade na indefinida espiral da civilização. (Cabral, 1876, p. 63)

Obviamente toda essa cranioscopia esteve fundada em uma base experimental e metodológica muito frágil. Sabe-se hoje que o volume do crânio entre supostas raças é praticamente o mesmo, e nada tem a ver com suas respectivas capacidades intelectuais, que, por sua vez, também são praticamente idênticas em todas as populações humanas, vivas e mortas. Todavia, referindo-se a um provável caso concreto, Cabral assinala que o cretinismo, o estado de certos seres que habitam vales profundos e úmidos em certas partes da Suíça, França e outros países, onde o organismo mais profundamente se deprime, dá lugar a uma existência de uma raça desgraçada de míseras caricaturas humanas (Cabral, 1876, p. 63).

Vício da conformação e do desenvolvimento, uma degeneração do cérebro, Cabral afirma que não se trata de uma debilidade intrínseca, hereditária, mas que é causada pela debilidade de estímulos que seus portadores recebem no decorrer de suas experiências de vida. E é essa debilidade gerada pela experiência de vida que abre a possibilidade de uma regeneração desse órgão tão fundamental para a vida em sociedade: “a educação pode até certo ponto forçar essa

muralha construída e cedo fechada pela natureza” (*Ibid.*, p. 64). Cabral concebe o cérebro e suas operações ou estados (movimentos, percepções, sentimentos, pensamentos etc.) como resultados de processos fisiológicos entre células, passíveis, até certo ponto, de serem modificadas.

Em muitos pontos, Guedes Cabral parece estar cerca de meia geração desatualizado em relação aos estudos experimentais de seus contemporâneos. É significativo o fato de Cabral evocar como principal autoridade em estudos das funções cerebrais o fisiologista francês Marie Jean Pierre Flourens (1794–1867). Ora, a ciência do cérebro à época de Cabral já tinha apontado os equívocos cometidos por Flourens, por generalizar seus achados experimentais com aves e pequenos mamíferos justamente para animais cujos hemisférios cerebrais são mais volumosos e complexos (Finger, 2000, p. 133). Nesse período, uma das autoridades mais respeitadas para esse tipo de investigação era o fisiologista escocês David Ferrier (1843-1928), que não é mencionado na tese-livro de Cabral. Ferrier utilizou cães e primatas como modelos experimentais, e empregava métodos mais avançados em seus estudos da localização no cérebro de áreas diferenciadas para variadas funções mentais superiores (Otis, 2007; White, 2005; Young, 1970).

De qualquer forma, Cabral estava em sintonia com uma tendência mundial, em progressão no período, à secularização das ciências, especialmente as biológicas e médicas, e sua defesa de uma concepção materialista das funções mentais humanas estava em conformidade com essa tendência. Aqui chegamos ao ponto fundamental. Pois, sobretudo do ponto de vista médico, Cabral concebe as doenças mentais, incluindo as morais, como afecções que acometem o cérebro. Como viemos dizendo, essa substância volumosa e esponjosa que se retira do crânio de muitos animais, incluindo o homem, é passível de degeneração quando incorretamente estimulada:

Por muito tempo pensou-se (conseqüência provável do ponto de vista ideal de que se partia para estudar o homem) que as moléstias mentais nada tinham que ver com o estado do organismo; conquanto o senso profundo dos sábios tivesse em todos os tempos protestado contra semelhante absurdo. [...] Os alienados, é hoje uma verdade irrefutável, sofrem sempre do cérebro, quer por um vício local, por

um desarranjo de sua textura, quer pela reação que nele produz o estado de outros órgãos afetados contestando até alguns e com boas razões esta última dependência, para dar só e exclusivamente ao órgão do pensamento a causa patológica. (Cabral, 1876, p. 97)

A ideia de degeneração significa, no pensamento de fins do século XIX, uma forma de transformação regressiva. O promulgador original dessa ideia foi Buffon (1707-1788), considerado um dos primeiros pensadores transformistas (Caponi, 2010). Sua concepção previa que espécies de plantas e animais tinham sido perfeitamente formadas para viver em seus ambientes de origem, seus centros de criação. Muitas espécies, no entanto, teriam se dispersado a partir desse centro, e na medida em que migravam para ambientes mais inóspitos e mais rudes, se tornavam menos perfeitas, degeneravam, por causa da natureza inóspita e selvagem da outra geografia. Para Guedes Cabral, o cérebro pode se degenerar por um vício local, por um desarranjo de sua textura.

A partir desse enquadramento é que Cabral propõe que a Medicina, e não o Direito, deveria se empregar nos cuidados aos alienados e criminosos, por que é ela que seria capaz de regenerá-los e, em alguns casos, devolvê-los saudáveis à sociedade.

Mas quem já fixou o ponto em que se devem extremar a medicina e a jurisprudência? Quem já demarcou precisamente até onde vão os domínios territoriais de uma e até onde devem recuar os direitos da outra? (Cabral, 1876, p. 208)

O que pode salvar toda essa gente – que não teve o estímulo necessário para ver seu cérebro evoluir de modo condizente com as noções de civilidade, que é mantida em condições piores que as de suas condições de origem – é justamente o exercício intelectual:

A ignorância mesma não será também até certo ponto uma moléstia, uma verdadeira astenia? O ignorante é o homem em que se não exercitaram convenientemente, totalmente os elementos do cérebro: há aí, portanto uma verdadeira astenia do órgão, que provém da falta de material conveniente para aquela função orgânica. As impressões que são, como vimos, a matéria prima do pensamento, debalde forcejam por ativar aquela máquina que se oxida à míngua de óleo, -

esse óleo precioso do ensino lubrifica as molas e tanto perlustra a inteligência do homem! (Cabral, 1876, p. 202)

Para Cabral, a Medicina é a chave para solucionar o problema da degeneração mental de boa parte do povo brasileiro. Pois se as prisões são, além de carentes de bons estímulos, geradoras de estímulos negativos, o crime e a loucura, interpretados como formas de insanidade, não podem ser resolvidos pelos métodos até então adotados pela sociedade, apoiados no Direito e na Jurisprudência:

Dizei-nos: o louco, o maníaco, o alucinado, a quem a medicina toma nos braços hoje e guarda por longo tempo, sob o olhar previdente e solícito da higiene, no silêncio calmoso, no recolhimento agradável, na agitação branda e deleitável dos novos hospícios, dizei-nos, esses infelizes que aí jazem às vezes por longos anos, quando lá um dia se erguem reentrados no jogo normal de suas aptidões cerebrais – quem os curou?

A filosofia?

A religião?

Certo, que a ciência! – só a ciência, a medicina prática, que habilmente soube combinar os meios que dispõe. (Cabral, 1876, p. 205)

Cabral completa seu argumento defendendo, com uma pergunta, que o ambiente carcerário contribui para que o sujeito que ele cumpre pena tenha sua situação piorada:

Ora, que razão há então para não admitir-se que o longo e frio silêncio de uma prisão atuando mais e mais sobre o cérebro, dê em resultado a sua volta ao exercício normal? Depois, esses criminosos são apenas doentes temporários.

E quereis a prova daquilo? É que não rara vez, a maioria delas, é o lado contrario que se observa: os criminosos reclusos saem das masmorras três vezes piores. (Cabral, 1876, p. 205)

Assim, é porque o cérebro é passível de mudança quando lhe é dado estímulo para tanto, que Cabral pensa que a ciência médica,

apoiada em ideias evolucionistas, tem o poder para regenerar loucos e criminosos, chave para a redenção do Brasil e seu consequente ingresso no mundo civilizado.

Cabral não explicou como por em prática suas ideias. Os médicos receberiam esses portadores de cérebros degenerados e os submeteriam a estímulos destinados a regenerá-los? Isso seria feito no interior de instituições médicas? Ou nas de ensino? De qualquer forma as ideias de Cabral indicam um caminho imaginável. Conjugando as ciências do cérebro com outras ciências, como a antropologia, a citologia, a embriologia e, principalmente, o evolucionismo, não por acaso ele constrói um argumento que contraria o saber de doutores e bacharéis que até então predominava como uma forma de conhecimento metafísico e retórico, propondo, em seu lugar, um caminho empírico e uma ciência secular da mente e do cérebro de animais e de humanos.

Como leitor de Haeckel e Huxley, mas provavelmente não de Darwin, Cabral discutiu em seu texto como o material humano de que é feito o brasileiro poderia ser aperfeiçoado. Embora não seja explícito em uma primeira leitura, Cabral parece acreditar que a regeneração cerebral do louco e do criminoso por meio da educação, possa ser transmitida à geração seguinte (assim como o seriam a ausência desse estímulo). O fato de que Cabral atribui à experiência, sob a forma da educação, a condição inferior da população brasileira, significa que ele toma posição no debate *nature* versus *nurture* que alcançará seu auge justamente nas últimas décadas do século XIX.

Haeckel, por exemplo, desenvolve um mecanismo no qual as mudanças adquiridas ao longo da vida através da alimentação (*nurture*), eram adaptativas e seriam transmitidas às gerações seguintes (Haeckel [1868], 1961). Darwin dá menos importância causal à herança das características adquiridas, e atribui ao poder da seleção natural, ao longo do tempo, de selecionar características úteis e funcionais que podem mudar todo o perfil de uma espécie, alterando estruturas, levando inclusive a novas espécies. A relação entre natureza e cultura (*nature* e *nurture*) no livro de Darwin, se oxigena. O ambiente seleciona os variantes favoráveis, que transmitem assim a sua semente para o futuro longo das populações. Praticamente não há nada parecido com o processo de seleção natural no livro de

Cabral. Em realidade, ele dá como assentado o conhecimento evolutivo e antropológico, e sem mais olhar para o passado propõe a Medicina como solução para o progresso do cérebro e da nação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Ronnie Jorge Tavares. Religião, ciência, darwinismo e materialismo na Bahia Imperial: Domingos Guedes Cabral e a recusa da tese inaugural “Funções do Cérebro” (1875). Salvador, 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia.
- ALMEIDA, Ronnie; EL-HANI, Charbel. A medicina como “philosophia social”: Domingos Guedes Cabral e a tese inaugural “Funções do Cérebro” (1875). *Revista da SBHC*, Rio de Janeiro, 5 (1): 6-33, jan.-jul. 2007.
- . Por que a tese de Domingos Guedes Cabral foi recusada pela Faculdade de Medicina da Bahia em 1875? *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, 3 (1): 44-67, jan.-jun. 2010.
- BLAKE, Augusto Victorino Alves Sacramento. *Dicionário bibliográfico brasileiro*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1883.
- BOWLER, Peter. J. *Evolution: the history of an idea*. Berkeley: University of California Press, 1989.
- BROWNE, Janet. *Charles Darwin: the power of place*. London: Random House, 2003.
- CABRAL, Domingos Guedes. *Funções do cérebro*. Bahia: Imprensa Nacional, 1876.
- CAPONI, Gustavo. Contra la lectura adaptacionista de Lamark. Pp. 3-17, in: ROSAS, Alejandro (ed.). *Filosofía, Darwinismo y evolución*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007.
- . *Buffon: breve introducción al pensamiento de Buffon*. México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, 2010.
- CID, Maria Rosa. *O aperfeiçoamento do homem por meio da seleção: Miranda de Azevedo e a divulgação do darwinismo, no Brasil, da década de 1870*. Rio de Janeiro, 2004. Dissertação (Mestrado em em História das Ciências e da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz.
- COLLICHIO, Terezinha Alves Ferreira. *Miranda de Azevedo e o darwinismo no Brasil*. São Paulo: Itatiaia, 1988.

- DARWIN, Charles R. *A origem das espécies* [1859]. Trad. E. Amado. São Paulo: Itatiaia, 1985.
- . *A origem do homem e a seleção sexual* [1871]. Trad. E. Amado. Belo Horizonte: Itatiaia, 2004.
- DENNET, Daniel. *A perigosa idéia de Darwin*. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.
- DESMOND, Adrian; MOORE, James. *Darwin: a vida de um evolucionista atormentado*. São Paulo: Geração Editorial, 2000.
- ELLEGARD, Alvar. Darwin and the general reader: the reception of Darwin's theory of evolution in the British periodical press, 1859-1872. Chicago: University of Chicago Press, 1990.
- FINGER, Stanley. *Minds behind the brain: a history of the pioneers and their discoveries*. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- GOULD, Stephen Jay. *Full house: a difusão da excelência de Platão a Darwin*. Lisboa: Gradiva, 2000.
- GROSS, Charles. Huxley versus Owen: the hippocampus minor and evolution. *Trends in Neurosciences*, **16** (12): 493-498, Dec. 1993.
- HAECKEL, Ernst. *História da criação natural ou doutrina científica da evolução* [1868]. Trad. E. Pimenta. Porto: Lelo & Irmão Editores, 1961.
- LAMARCK, Jean Baptiste. *Zoological Philosophy* [1809]. Chicago: The University of Chicago Press, 1984.
- LOVEJOY, Arthur. *A grande cadeia do ser*. São Paulo: Ed. Palíndromo, 2005.
- MAYR, Ernst. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- MONTEIRO, Ricardo Esteves. O cérebro progressivo de Domingos Guedes Cabral em funções do cérebro (1876). Rio de Janeiro, 2011. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz.
- MOORE, James; DESMOND, Adrian. *A causa sagrada de Darwin*. Rio de Janeiro: Record, 2009.
- OTIS, Laura. *Howled out of the country: Wilkie Collins and H.G. Wells Retry David Ferrier*. Pp. 27-51, in: STILES, Anne (ed.). *Neurology and Literature, 1860-1920*. New York: Palgrave Macmillan, 2007.
- PEREIRA FILHO, Roberto Sobreira. *As funções de Funções do Cérebro (1876): um estudo do evolucionismo de Domingos Guedes Cabral*

- (1852-1883). Dissertação (Mestrado em História das Ciências e da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2008.
- SÁ, Dominichi Miranda de. *A ciência como profissão: médicos, bacharéis e cientistas no Brasil (1895-1935)*. Rio de Janeiro: Ed. da Fiocruz, 2006.
- WHITE, PAUL S. *The experimental animal in Victorian Britain*. Pp. 57-81, in: DASTON, Lorraine; MITMAN, Gregg (eds.). *Thinking with animals: new perspectives on anthropomorphism*. New York: Columbia University Press, 2005.
- YOUNG, Robert M. *Mind, brain and adaptation in the Nineteenth Century: cerebral localization and its biological context from Gall to Ferrier*. Oxford: Clarendon Press, 1970.

Data de submissão: 20/02/2014

Aprovado para publicação: 08/04/2014

A doutrina das causas finais na Antiguidade.

3. A teleologia na natureza, de Teofrasto a Galeno

Roberto de Andrade Martins *

Resumo: Este artigo estuda a história do pensamento teleológico na Antiguidade, no período posterior a Aristóteles, analisando três episódios importantes: a obra de Teofrasto – um colaborador e sucessor de Aristóteles; o estoicismo, descrito por Cícero na sua obra *Sobre a natureza dos deuses*; e a obra anatômica e fisiológica de Galeno, especialmente seu livro *Sobre a utilidade das partes do corpo humano*. Essa análise permite verificar a grande variedade de posturas a respeito das causas finais na Antiguidade, bem distintas da de Aristóteles, e a forte influência de preocupações religiosas em alguns desses pensadores – como os estoicos e Galeno.

Palavras-chave: teleologia; causas finais; Teofrasto; Cícero; estoicismo; Galeno; teologia; filosofia da biologia; história da biologia

The doctrine of final causes in Antiquity. 3. Teleology in nature, from Theophrastus to Galen

Abstract: This paper studies the history of teleological thought in Antiquity, after Aristotle, analyzing three relevant episodes: the contribution of Theophrastus – a companion and successor of Aristotle; Stoicism, as described by Cicero in his work *On the nature of gods*; and Galen's anatomical and physiological works, especially his book *On the utility of the parts of the human body*. This analysis exhibits the broad diversity of views concerning final causes in Antiquity, all of them widely different from Aristotle's one, and the strong influence of theological concerns in some of those philosophers – such as the Stoics and Galen.

* Grupo de História, Teoria e Ensino de Ciências (GHTC), Universidade de São Paulo; Grupo de História da Ciência e Ensino (GHCE), Universidade Estadual da Paraíba; Professor Visitante do Departamento de Física, Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: roberto.andrade.martins@gmail.com

Key-words: teleology; final causes; Theophrastus; Cicero; stoicism; Galen; theology; philosophy of biology; history of biology

1 INTRODUÇÃO

A ideia da existência de “causas finais” para explicar os fenômenos da natureza tem um tortuoso desenvolvimento, na Antiguidade grega. Surge entre os pré-socráticos (Anaxágoras e Diógenes), para tentar dar conta da ordem do universo e da aparente adequação das partes dos seres vivos para suas atividades (Martins, 2013a). Sócrates e Platão colocaram o estudo das finalidades e das ideias acima de todos os outros tipos de explicação, desenvolvendo uma visão teológica de uma divindade sábia e bondosa, que produz o universo e os seres da melhor forma possível.

Aristóteles adotou uma abordagem teleológica¹, mas se afastou da visão de Sócrates e Platão (Martins, 2013b). A divindade, na filosofia aristotélica, é uma inteligência pura, transcendente, cuja única atividade é a contemplação de si própria. Não é um criador, pois o universo é eterno. Não planejou nem se preocupa com o que ocorre no mundo ou entre os seres humanos. A teleologia de Aristóteles não é antropomórfica. Existem as finalidades dos processos naturais, mas elas são intrínsecas à natureza. Utilizando o princípio de que “a natureza não faz nada em vão”, Aristóteles procurou explicar muitos aspectos dos animais, associando as características de seus órgãos às suas funções.

A abordagem teleológica de Aristóteles era altamente complexa e sofisticada. Embora tenha tido influência, nos séculos posteriores, não foi seguida ou adotada pelos pensadores mais importantes que o seguiram. Alguns deles negaram a validade do pensamento teleológico; outros adotaram a ideia de finalidades na natureza, mas incluindo a noção de uma divindade providente, retornando assim a ideias semelhantes às de Sócrates e Platão. E foi essa visão – não a de

¹ Atribui-se o primeiro uso da palavra “teleologia” ao filósofo Christian Wolff, em sua obra *Philosophia rationalis sive lógica*, publicada em 1728. Ele a definiu como a parte da filosofia natural que explica os fins das coisas (Johnson, 2005, p. 30). Embora possa ser considerado anacrônico empregar tal denominação para descrever as ideias da Antiguidade, o termo é bastante útil, e será utilizado ao longo deste artigo.

Aristóteles – que predominou mais fortemente durante o período medieval e o Renascimento, sobrevivendo depois até o século XIX sob a forma de uma teologia natural.

Não é possível estudarmos aqui, evidentemente, todos os desenvolvimentos relativos à teleologia ocorridos na Antiguidade após Aristóteles. Este artigo apresentará alguns aspectos do desenvolvimento da ideia de causas finais (ou seja, da teleologia) na Antiguidade, depois de Aristóteles, focalizando principalmente seu uso no estudo dos seres vivos e dando especial atenção às contribuições de Teofrasto, dos estoicos (de acordo com Cícero) e de Galeno.

Alertamos que, ao longo deste artigo, utilizaremos muitas vezes a palavra *teleologia* (o estudo das causas finais) e também a palavra *teologia* (o estudo filosófico a respeito da divindade)². O leitor deve ficar atento para não confundir uma com a outra.

2 TEOFRASTO E A TELEOLOGIA

Teofrasto (Θεόφραστος), de Eresos (aprox. 371-287 a.C.), foi companheiro de Aristóteles durante quase toda sua vida, sendo 14 anos mais novo do que ele (McDiarmid, 1976). Eles se conheceram possivelmente em 345 a.C., em Assos (na atual Turquia), quando Teofrasto tinha cerca de 26 anos. Seu nome original era Tyrtamos, tendo recebido de seu amigo Aristóteles o apelido *Theophrastos* (“aquele que fala divinamente”). Provavelmente acompanhou Aristóteles desde essa época, primeiramente na ilha de Lesbos, estudando animais e plantas, depois na Macedônia, e por fim em Atenas. Quando Aristóteles faleceu, em 322 a.C., herdou todos os seus escritos e passou a dirigir o Liceu, sendo o líder da escola peripatética por mais 35 anos. As principais obras de Teofrasto que foram conservadas são sobre botânica: *Investigações sobre as plantas* (Περὶ φυτικῶν ιστοριῶν) e *Sobre as causas das plantas* (Περὶ φυτικῶν

² O termo “teologia” (θεολογία) foi criado por Platão para designar as opiniões filosóficas a respeito dos deuses (Frede & Laks, 2002, p. viii).

αἰτιῶν). Mas escreveu também sobre uma enorme variedade de outros assuntos.

Sob muitos aspectos, Teofrasto pode ser considerado um seguidor e continuador da obra aristotélica. No entanto, na sua *Metafísica*³ ele assume uma postura crítica em relação a várias doutrinas de Aristóteles – em particular, sobre a teleologia, exprimindo reservas e preocupações com o uso excessivo de princípios teleológicos (Johnson, 2005, p. 6).

A discussão de Teofrasto sobre a teleologia ocupa todo o livro IX de sua *Metafísica* e começa assim:

Com relação à opinião de que todas as coisas são para o benefício de um fim e nada é em vão, a atribuição de fins geralmente não é fácil, como usualmente se afirma ser (onde deveríamos começar, e com que tipo de coisas deveríamos terminar?), e em particular algumas coisas são difíceis porque não parecem ocorrer para o benefício de um fim, mas algumas ocorrem por coincidência, e outras por necessidade, como no caso tanto dos fenômenos celeste como na maioria dos terrestres. (Teofrasto, *Metaphysica* IX.28, 10a21-28)

A crítica inicial apresentada por Teofrasto é a aparente facilidade (e, acrescentaríamos, consequente abuso) de encontrar finalidades para as coisas. No entanto, muitas coisas parecem não ocorrer para o benefício de um fim, como algumas que ele indicou logo em seguida:

Pois para qual finalidade são as incursões e refluxos do mar, ou secas e umidades, e, em geral, mudanças que ocorrem agora nesta direção e depois na outra, e destruição e surgimento de seres, e também muitas outras coisas que são como essas? (Teofrasto, *Metaphysica* IX.29, 10a28-10b6)

O primeiro grupo de exemplos apresentados por Teofrasto é de fenômenos que ocorrem tanto em um sentido como no sentido oposto: a água invade as terras e depois se afasta. Se um desses fenômenos for bom e para alguma finalidade, o seu oposto não pode ser igualmente bom, e vice-versa. Se o nascimento de um ser vivo é bom, sua morte não pode ser boa, e vice-versa.

³ A *Metaphysica* de Teofrasto é uma obra que foi conservada apenas em parte. Utilizamos para este artigo a tradução de William David Ross (Teofrasto, 1967).

Teofrasto parece considerar que muitos fenômenos podem ser puramente acidentais ou devidos à necessidade material, e não poderiam ser explicados por finalidades (Johnson, 2005, p. 37).

Com relação a esse tipo de questionamento, Aristóteles responderia que viver é melhor do que não viver, e que nascer é melhor do que morrer. O nascimento tem uma finalidade; a morte é uma consequência necessária das forças naturais que produzem o envelhecimento e o enfraquecimento do organismo, mas não tem uma finalidade.

Além disso, nos próprios animais algumas coisas são sem uso prático, como, por exemplo, os seios nos machos e a emissão peculiar às fêmeas, a menos que realmente isso faça alguma contribuição; e também, em alguns animais, o crescimento de uma barba, ou, falando de modo geral, de cabelo em certos lugares; e também o tamanho dos chifres, como nos alces, pois eles não são beneficiados por eles – e alguns até foram prejudicados, batendo com seus chifres em obstáculos ou ficando suspensos por eles, ou por seus chifres cobrirem seus olhos. E também o modo pelo qual alguns fenômenos são não-naturais e até violentos, como a copulação da garça e a vida da efêmera. (Teofrasto, *Metaphysica* IX.29, 10b6-16)

Aquí, são apresentados vários exemplos biológicos. Nas mulheres, os seios têm uma finalidade – produzir o leite para amamentar os filhos. Os homens possuem uma estrutura semelhante, mamilos, que não servem para nada. A “emissão peculiar às fêmeas” citada por Teofrasto poderia ser interpretada como a menstruação, ou como um sêmen feminino, que muitos aceitavam existir na época (French, 1994, p. 72). Aristóteles não aceitava a ideia de um sêmen feminino; e considerava a menstruação como uma eliminação de um excesso de sangue produzido na alimentação, e que só é utilizado quando a mulher está grávida. Quanto ao crescimento de pelos e cabelos, Aristóteles tentava explicar alguns tipos especiais (por exemplo, as sobrancelhas, que têm a finalidade de evitar que o suor atinja os olhos), mas não proporcionava uma explicação de todos os tipos de cabelos e pelos.

Os chifres dos alces são discutidos por Aristóteles como uma anomalia, sendo mais prejudiciais do que úteis (Aristóteles, *De Partibus Animalium* III.2, 663a8-11): são excessivamente grandes e

pesados, não servem para defesa ou ataque, e periodicamente caem de suas cabeças, o que lhes é benéfico, pois reduz o peso e permite que corram melhor. Se perder os chifres é benéfico, para que eles cresçam? É um interessante questionamento.

As efêmeras (do grego *εφημερος*, que significa “de vida curta”, ou “que vive um dia”) são insetos descritos por Aristóteles, cujos adultos vivem apenas poucas horas. Para que serve uma vida tão curta?

Quanto à mencionada copulação violenta das garças, não foi possível encontrar nenhuma informação.

O exemplo mais amplo e mais óbvio está associado à nutrição e nascimento dos animais; pois há fatos a respeito disso que não são para qualquer finalidade, mas são coincidências e devidos a necessidades externas. Pois se fossem para o benefício dos animais, deveriam ser sempre invariantes e uniformes. Além disso, no caso de plantas e ainda mais no de coisas inanimadas que possuem uma natureza que parece determinada, tanto em relação a formas quando aparências e poderes, podemos perguntar qual é o propósito dessas coisas. (Teofrasto, *Metaphysica* IX.30, 10b16-24)

Os fenômenos naturais, de acordo com Aristóteles, possuem causas internas e ocorrem sempre ou quase sempre do mesmo modo. São esses os que possuem um causa final, de acordo com a concepção aristotélica. Mas a nutrição de um animal pode ser altamente variável; e existem também muitos aspectos físicos dos animais (suas características secundárias, como cor do pelo) que são muito variáveis. Então, não podem ser explicadas teleologicamente.

A maioria dos exemplos de causas finais que Aristóteles apresentou em suas obras se refere a animais. E uma pedra, um cristal, uma rocha de tipo específico: qual sua causa final?

Se não possuem finalidade, devemos colocar certos limites à existência de metas e à busca pelo melhor, e não afirmar que isso existe em todos os casos, sem restrições; pois mesmo afirmações do seguinte tipo geram alguma dúvida, tanto quando são feitos sem restrições, quanto em referência a casos particulares: quando é dito sem restrição que se deve esperar que a natureza deve desejar o melhor em todas as coisas, e quando é possível dá às coisas uma participação naquilo que é eterno e ordenado; e de modo semelhante, quando é feita uma afirmação correspondente sobre animais: pois

dizem que quando o melhor é possível, então ele nunca está ausente. (Teofrasto, *Metaphysica* IX.31, 11a1-8)

Comparemos esse comentário de Teofrasto com uma afirmação de Aristóteles:

Um desses [princípios gerais] é que a natureza não faz nada sem um propósito, mas sempre o melhor possível em cada tipo de criatura viva, em relação à sua constituição essencial. Assim, se um modo é melhor do que outro, esse é o modo utilizado pela natureza. (Aristóteles, *De Incessu Animalium* 2, 704b15-17)

Neste e em vários pontos de suas obras sobre os animais, Aristóteles indica que a natureza produz sempre a melhor alternativa possível – respeitando as restrições impostas pela própria matéria e pelas circunstâncias (Fawcett, 2011, pp. 131-132).

A análise crítica apresentada por Teofrasto não é uma negação absoluta da teleologia, mas uma indicação cautelosa de que nem sempre é possível atribuir causas finais aos fenômenos e às coisas da natureza. A sua conclusão final é esta:

De qualquer forma, essas são as questões que devemos investigar. Mas, como foi dito no início, devemos tentar encontrar um limite, tanto na natureza quando na realidade do universo, para as finalidades e o impulso para o melhor. (Teofrasto, *Metaphysica* IX.34, 11b24-27)

Teofrasto pede evidências ou provas para indicar que um determinado fenômeno ou coisa é para o bem de algo. Ele rejeita a suposição não crítica de que tudo é explicável de acordo com causas finais. Coloca em questão formulações teleológicas gerais, como: “todas as coisas são para o bem de alguma coisa, e nada é em vão”; “para o bem de alguma coisa e para o melhor”; etc. Para ele, se uma explicação de um dado fenômeno de acordo com necessidade, acidente ou espontaneidade é igualmente plausível, então não foi mostrado que o fenômeno deve ser explicado teleologicamente (Johnson, 2005, p. 37).

3 INTERPRETAÇÕES DA CRÍTICA À TELEOLOGIA POR TEOFRASTO

Há interpretações muito diversas sobre quem Teofrasto estava criticando, e sobre sua postura pessoal em relação à teleologia. Uma das dificuldades para compreender a atitude de Teofrasto é que na parte de sua *Metafísica* que foi conservada ele apresenta *questionamentos* e não defende propriamente nenhuma doutrina (Lennox, 1985, p. 145).

Não há dúvidas de que Teofrasto se preocupava com o uso de explicações teleológicas de certos tipos. Mas o alvo exato de suas críticas não é tão claro. Alguns autores entendem que Teofrasto estava criticando diretamente o pensamento aristotélico; outros, que ele escreveu sua obra antes que Aristóteles compusesse seus principais trabalhos sobre os animais, e que esses questionamentos auxiliaram o trabalho do Estagirita; outros, ainda, supõem que Teofrasto concordava com Aristóteles e estava atacando Platão e os filósofos da Academia.

James Lennox é o autor que advoga mais diretamente uma oposição de Teofrasto a Aristóteles. O centro de sua argumentação é que quase todos os exemplos questionados por Teofrasto são argumentos teleológicos encontrados em Aristóteles (Lennox, 1985, pp. 145-146). Este autor considera que Teofrasto se afastou totalmente da teleologia e que uma das indicações disso é que ele não apresenta nenhuma explicação finalística no seu livro *Sobre as causas das plantas*, onde esperaríamos que elas aparecessem (*ibid.*, p. 159).

Há, no entanto, questionamentos que podem ser levantados em relação à interpretação de Lennox. Em primeiro lugar, Teofrasto não cita o nome de Aristóteles em qualquer ponto da sua *Metafísica* (Johnson, 2005, p. 36). Se ele tivesse se afastado totalmente do pensamento do filósofo e o estivesse criticando, por que não mencionaria seu nome, já que menciona o de outros pensadores que critica, como Platão?

Por outro lado, o argumento de que Teofrasto não utiliza causas finais na sua obra *Sobre as causas das plantas* é simplesmente inválida, pois lá encontramos afirmações como estas: “A semente é sempre para o benefício disto [da geração] e é produzida para isto”; “Pois a natureza não faz nada em vão, especialmente quanto ao [fim] primeiro e mais imediato, e o primeiro e mais imediato é a semente”; “Se a semente fosse incapaz de gerar, seria em vão, pois ela sempre

tem por meta a geração e é produzida pela natureza para atingir isso” (Teofrasto, *De Causis Plantarum* XI.1, *apud* Coughlin, 2007, p. 1).

Em outro ponto do *Sobre as causas das plantas*, Teofrasto cita Aristóteles e escreve:

Ele afirma que a natureza está na coisa que tem um princípio interno de movimento ou repouso, e assim afirma que as atividades desse princípio, manifestas nas substâncias sensíveis, estão de acordo com a natureza. Isso está em contraste com causas externas, onde as atividades são de acordo com alguma outra coisa, como a arte ou a necessidade. Com relação a este princípio, ele mantém que a natureza sempre procura atingir o melhor, *e todos concordam sobre isso* (Teofrasto, *De Causis Plantarum* I.16.11, *apud* Coughlin, 2007, p. 8; Vallance, 1988, p. 31; sem ênfase no original)

Assim, embora na *Metafísica* a posição de Teofrasto seja crítica, em outros pontos, especialmente na sua botânica, ele parece comprometido com a teleologia de Aristóteles (Vallance, 1988, p. 28).

John Vallance considera que não há evidência clara de que Teofrasto tenha criticado o método de pesquisa de Aristóteles sobre a natureza. Algumas das limitações da teleologia, apontadas por Teofrasto, correspondem a fenômenos para os quais o próprio Aristóteles não havia proporcionado causas finais (Vallance, 1988, pp. 29-30). Portanto, não haveria uma oposição entre as atitudes dos dois pensadores. Teofrasto poderia estar polemizando com a Academia de Platão e criticando outros autores como Speusippus e os pitagóricos (Vallance, 1988, p. 26, 31).

De acordo com John Vallance, a principal preocupação de Teofrasto é *separar* aquilo que admite causas finais do que não admite. Haveria uma hierarquia cósmica: as coisas mais elevadas (os movimentos celestes) admitiriam explicações teleológicas; no caso das coisas naturais menos elevadas (as pedras), torna-se menos comum encontrar atividade dirigida para um fim (Vallance, 1988, pp. 26-27).

John Ellis também não aceita a análise de Lennox, pois este sugeriu que as críticas de Teofrasto estariam dirigidas contra uma visão teleológica generalizada e excessivamente otimista

(“panglossiana”) de Aristóteles⁴. Porém, Aristóteles não defendia esse tipo de visão; considerava que a teleologia atua sempre ou na maioria das vezes, e apenas quando não é impedida por outros fatores. Isso fica muito claro, por exemplo, no último livro do *Sobre a geração dos animais*, onde Aristóteles analisa os aspectos da reprodução dos animais que não admitem causas finais (Ellis, 1988, p. 231).

Não existe nenhuma indicação sobre quando a *Metafísica* de Teofrasto foi escrita. Geralmente se pensa que ela foi composta após a morte de Aristóteles, mas Ellis sugere que ela poderia ter sido escrita muito antes, quando as investigações zoológicas do Estagirita ainda estavam começando e ele ainda não havia escrito *Sobre as partes dos animais* nem *Sobre a geração dos animais* – um ponto que é também assinalado por Robert Sharples (1998, p. 273). Em vez de serem críticas a algo que já havia sido escrito, os questionamentos de Teofrasto poderiam ter o objetivo de encorajar mais investigação, apontando problemas que exigiam explicação, e que foram posteriormente discutidos por Aristóteles (Ellis, 1988, p. 233).

Essa interpretação de John Ellis é bastante especulativa e não se baseia em nenhuma evidência histórica.

Outra autora, Marlein van Raalte (1988), considera que Teofrasto tinha uma visão organicista e não teleológica do mundo; que Teofrasto não apenas teria questionado o princípio da teleologia e outras ideias centrais de Aristóteles na sua *Metafísica*, mas também desenvolvido uma visão cosmológica completamente diferente, semelhante à que foi depois adotada pelos estoicos. Um ponto importante assinalado por Marlein van Raalte é que Straton de Lampsacos (aprox. 335-269 a.C.), sucessor de Teofrasto como diretor do Liceu, rejeitou claramente a teleologia de Aristóteles (Raalte, 1988, p. 203; Sharples, 1999, pp. 149-150). Straton considerava que os fenômenos naturais ocorrem por acaso ou espontaneamente (sem

⁴ O adjetivo “panglossiano” é inspirado em Pangloss, personagem de uma obra de Voltaire (1694-1778), *Candide, ou l'optimisme*. “Pangloss ensinava a metafísico-teologo-cosmolo-nigologia. Ele provava de modo admirável que não existe efeito sem causa, e que nesse que era o melhor dos mundos possíveis, o castelo do senhor barão era o mais belo dos castelos, e a senhora era a melhor das baronesas possíveis” (Voltaire, 1759, p. 6).

causas finais), adotando nesse aspecto uma posição semelhante à dos atomistas gregos (Drozdek, 2007, p. 204).

A interpretação proposta por Marlein van Raalte tem sido bastante influente, e foi complementada por Roger Kenneth French (1994). Teofrasto desenvolveu uma nova concepção de cosmos, na qual todas as coisas estão interconectadas: ele compara o cosmos a um animal. As várias partes do cosmos se ajustam umas às outras por necessidade e por *sympatbeia* – um tipo de causa que não está presente na análise de Aristóteles. O Estagirita quase nunca se refere à colaboração entre animais; mas Teofrasto fala sobre a colaboração entre as plantas, ou seja, uma pode contribuir para o bem da outra, como as trepadeiras que exigem o suporte físico de outra planta para poder exprimir sua natureza (French, 1994, pp. 82-83). Porém, o conceito de causa final de Aristóteles é incompatível com a ideia de que um ser da natureza possa ter características para o benefício de um outro ser – as finalidades são intrínsecas. Assim, a concepção de Teofrasto é original e diferente.

Segundo French, Teofrasto não negava a teleologia. Ele expressava a crença de que as naturezas das plantas não fazem nada em vão, mas a causalidade final não seria onipresente (French, 1994, p. 84). Embora Teofrasto às vezes se refira às causas finais, sua teleologia é certamente menos aparente do que a de Aristóteles; ele dá muito mais ênfase aos outros tipos de causas, especialmente a material e a eficiente (*ibid.*, p. 74).

Teofrasto se afastou do Estagirita em muitos aspectos, como no conceito de natureza de uma coisa; a natureza das plantas seria mais simples, mais irregular e confusa do que a dos animais. Para Aristóteles, a natureza de uma planta ou de um animal é a definição do adulto e a meta (fim) do desenvolvimento. Isso não se aplica à noção de Teofrasto de *ousia*. Ele aceita que uma espécie pode se transformar em outra, seja tratando as sementes, ou por técnicas utilizadas pelos agricultores. As plantas mudam de natureza não apenas pelo cultivo, mas também pelas condições em que vivem; se elas se habituarem a pouca água, água abundante se tornará ruim para ela. Se os vegetais não possuem uma natureza fixa, não possuem também um fim determinado. Tudo isso teria encorajado Teofrasto a pensar de um modo não-aristotélico (French, 1994, p. 81).

Considero que as análises de Marlein van Raalte e Roger Kenneth French são bastante plausíveis e bem fundamentadas.

Existe uma visão popular de que as opiniões de Aristóteles sobre todos os assuntos foram aceitas imediatamente e perduraram durante séculos, sem serem questionadas. O caso específico de Teofrasto mostra que isso não é verdade. Mesmo os pensadores que se inspiraram em Aristóteles e tinham imenso respeito por ele não o seguiam cegamente, e às vezes se afastavam de sua filosofia em pontos fundamentais.

4 CÍCERO E A TELEOLOGIA ESTÓICA

Como já indicamos no início deste artigo, não é possível estudarmos todos os desenvolvimentos relativos à teleologia ocorridos na Antiguidade após Aristóteles. Assim, vamos analisar apenas alguns momentos representativos e autores que tiveram grande influência, posteriormente. Abordaremos nesta seção o pensamento da escola filosófica estoica, no século I a.C., conforme apresentado na obra *Sobre a natureza dos deuses* (*De natura deorum*), de Marcus Tullius Cícero (106-43 a.C.).

Cícero⁵ foi um importante pensador e político romano, tornando-se um dos mais famosos oradores de todos os tempos. É mais conhecido por suas obras literárias, mas deu também grande contribuição à filosofia, tanto com escritos originais quanto traduzindo obras gregas para o latim. Ao utilizar a língua latina para exprimir novos conceitos, foi obrigado a criar um vocabulário especial, que influenciou toda a tradição filosófica medieval e renascentista. Foi Cícero quem criou, por exemplo, a expressão “causa eficiente” (*causa efficiendī*, em latim), a partir do verbo *efficere*, que significa fazer, realizar, produzir (Johnson, 2005, p. 42).

Aos 19 anos de idade (88 a.C.) Cícero iniciou seus estudos de filosofia, em Roma, com líderes das três escolas de filosofia: Philo, da Academia fundada por Platão⁶; Diodotus, o estoico; e Phaedrus, o

⁵ A pronúncia clássica de seu nome é Kikero.

⁶ A posição acadêmica, defendida na chamada *Nova Academia*, nessa época, não era a teoria filosófica de Platão, e sim uma atitude cética (Rackham, in Cícero, 1967, p. x).

epicurista. O líder estoico Diodotus morou em sua casa, como hóspede, por muitos anos. Aos 28 anos de idade (79 a.C.) assistiu a lições dos epicuristas Phaedrux e Zenon, e também do acadêmico Antiochus, em Atenas; e no ano seguinte, as do estoico Posidonius, em Rodes (Mayor, 1881, p. 224; Rackham, *in* Cícero, 1967, p. x).

Ao longo de sua vida, estudou muito, e traduziu ou adaptou diversas obras de pensadores gregos. Em particular, traduziu o *Timaios* de Platão. Era uma das pessoas mais cultas de Roma, na sua época.

A obra de Cícero que vamos analisar, *De natura deorum*, foi provavelmente escrita em 45 a.C. (Rackham, *in* Cícero, 1967, p. xiii). Trata-se de um diálogo entre vários personagens (incluindo o próprio Cícero), onde são apresentadas diferentes concepções filosóficas sobre a divindade. Os três personagens principais são filósofos representativos de escolas conflitantes: Gaius Velleius é um membro da escola epicurista; Quintus Lucilius Balbus é um estoico; e Gaius Cotta é um representante do ceticismo da Academia. Nesse período, as várias escolas filosóficas se preocupavam muito com essas questões: os deuses existem? qual a natureza deles? eles se importam com o mundo? (Frede & Laks, 2002, p. viii).

A primeira parte (ou livro) da obra começa com uma introdução de Cícero, seguida por um discurso de Velleius descrevendo e atacando as ideias dos pré-socráticos e depois defendendo a teologia de Epicuro. Essa exposição é seguida por um ataque ao epicurismo, por Cotta. O segundo livro apresenta a explicação e defesa da teologia estoica por Balbus. O terceiro livro contém as críticas de Cotta às ideias estoicas (Rackham, *in* Cícero, 1967, p. xiii). Embora os acadêmicos não fossem ateus, eles criticavam rigorosamente o modo pelo qual seus adversários dogmáticos justificavam suas argumentações teológicas, e preferiam não apresentar nenhuma doutrina própria (Long, 1990; Frede & Laks, 2002, p. viii). Cícero apresenta a si próprio como um seguidor do ceticismo acadêmico, mas a conclusão da obra é ambígua (Pease, 1913), pois ele elogia principalmente a apresentação de Balbus.

A parte do diálogo que nos interessa é o segundo livro, e mais especialmente a apresentação dos argumentos estoicos sobre a existência de deus, que fazem uso de causas finais. Essa parte do *De*

natura deorum é uma das principais fontes para o estudo do estoicismo desse período, pois a maior parte dos textos escritos pelos filósofos não foi conservada. Provavelmente Cícero se baseou em alguma obra perdida de Posidonius (Frede, 2002, pp. 96-97; Rackham, in Cícero, 1967, pp. xvi-xvii). Posidonius (Ποσειδώνιος = Poseidonios), de Rhodes (aprox. 135-51 a.C.), foi um dos mais importantes filósofos estoicos da época, tendo sido também fortemente influenciado por Platão e Aristóteles (como ocorreu com o próprio Cícero). Sabe-se que ele escreveu uma obra intitulada *Sobre os deuses* (Algra, 2003, p. 154), que poderia ter servido de base ao *De natura deorum*, mas nenhum de seus textos foi conservado de forma completa, restando apenas fragmentos. Uma parte significativa das ideias apresentadas na obra de Cícero provém de Sócrates e Platão – especialmente do *Timaios* (Sedley, 2002, pp. 41-42; Sedley, 2003, p. 21); mas não sabemos se essas ideias estavam também presentes na obra de Posidonius, de onde ele supostamente as obteve.

4.1 O argumento teleológico e os deuses

O objetivo central de Balbus, o estoico, é este: “Devo mostrar em seguida que o mundo é administrado pela providência dos deuses” (*deorum providentia mundum administrari*) (Cícero, *De natura deorum* II.29, 73). O termo *providentia* em latim é o correspondente ao grego *prónoia* (πρόνοια), que significa o ato de pensar antecipadamente, ou pré-conhecimento. O autor mais antigo conhecido que utilizou essa palavra foi Heródoto, que comentou sobre a “providência do divino”, que podia ser notada no fato de que os leões possuem um único filhote de cada vez, mas os animais que eles predam se multiplicam rapidamente (Burkert, 1985, p. 319). O termo foi utilizado por Sócrates (de acordo com Xenophon) e, depois, por Platão (*Timaios*, 30B-C). Essas duas referências parecem ter sido a fonte principal para o argumento teleológico estoico a favor da existência dos deuses (Sedley, 2005, p. 461).

Balbus anuncia, logo depois, a estrutura geral do argumento que pretende desenvolver:

Eu afirmo, então, que o universo, com todas suas partes, foi originalmente constituído e administrado em todos os tempos pela providência dos deuses. Este argumento nós [os estoicos] geralmente

dividimos em três partes. A primeira se baseia no argumento de que os deuses existem; aceitando-se isso, deve-se admitir que o mundo é governado por sua sabedoria. A segunda, que como tudo está sob a direção de uma natureza sensível, que produziu essa bela ordem no mundo, é evidente que o universo foi produzido por princípios animados. A terceira é deduzida das obras maravilhosas que contemplamos nas coisas celestes e terrestres. (Cícero, *De natura deorum* II.30, 75)

Uma parte da argumentação se baseia, assim, na beleza, na ordem e na perfeição das coisas do universo. Veremos mais adiante alguns dos argumentos utilizados que se referem especificamente aos seres vivos. A primeira parte, no entanto, parte da existência dos deuses e procura inferir sua preocupação com a organização do universo:

Primeiro, então, deve-se ou negar a existência dos deuses [...] ou reconhecer que há deuses; e nesse caso devemos acreditar que eles estão ativos fazendo algo excelente. Ora, nada é tão excelente quanto a administração do universo. Portanto, o universo é administrado pela sabedoria dos deuses. (Cícero, *De natura deorum* II.30, 76)

Note-se que o conceito de divindade exposto por Balbus é muito diferente da concepção teológica de Aristóteles. Em primeiro lugar, Balbus sempre se refere aos deuses, no plural; em segundo, considera que não há atividade mais importante do que governar ou administrar o universo. O deus único de Aristóteles, pelo contrário, não se interessa pelo universo, dedicando-se apenas a pensar sobre sua própria essência perfeita. O deus dos estoicos é a causa única de tudo; está imanente em toda a matéria do universo. É um ser supremamente inteligente, bom e providente, que planeja todo o desenvolvimento do mundo (Sedley, 2002, p. 41).

Em seguida devo mostrar que todas as coisas estão sob o domínio da natureza e são gerenciadas da forma mais bela por ela. [...] Algumas pessoas definem a natureza como uma força não racional que causa os movimentos necessários nos corpos; outros, como *uma força racional e ordenada*, que progride metodicamente e que utiliza os meios para produzir *cada resultado e fim que ela planeja*, e que tem uma habilidade tão grande que nenhum trabalho manual de um artista ou artesão pode reproduzir ou imitar. Pois uma semente tem tal poder que, mesmo sendo de um pequeno tamanho, se cair em alguma substância que a envolva e conceba, e obtiver material adequado para

amparar sua alimentação e crescimento, formará e produzirá várias criaturas de seu próprio gênero [...]. (Cícero, *De natura deorum* II.32, 82; sem ênfase no original)

A natureza, conforme descrita por Balbus, é um ser *consciente e inteligente*, já que é uma força que participa da razão e da ordem (*vim participem rationis atque ordinis*) e que planeja atingir certos fins – bem diferente da concepção aristotélica. Há um claro antropomorfismo na concepção estoica de natureza apresentada por Cícero, pois ela é descrita como providente (Frede, 2002, p. 101).

O mundo é, por assim, dizer, aquele que semeia, planta e gera, educa e treina todas as coisas administradas pela natureza. O mundo dá nutrição e sustentação a todos os seus membros ou partes. Mas se as partes do mundo são governadas pela natureza, o próprio mundo deve ser governado pela natureza. Ora, a administração do mundo não contém nada que possa ser criticado; dados os elementos existentes, ela produz o melhor que pode ser produzido. Se alguém quiser, tente provar que ela poderia ter feito melhor. Mas isso nunca será conseguido. E quem tentar corrigir algo, ou o tornará pior, ou tentará algo impossível pela natureza das coisas. Mas se a estrutura do mundo em todas as suas partes é tal que não poderia ser melhor sob o ponto de vista de utilidade ou beleza, consideremos se isso é o resultado do acaso, ou então se, pelo contrário, as partes do mundo estão em tal condição que não poderia ter se combinado se não fossem controladas pela inteligência e pela providência divina. Portanto, se os produtos da natureza são melhores do que os da arte, e se a arte nada produz sem razão, a natureza também não pode ser considerada sem razão. (Cícero, *De natura deorum* II.34, 86-87)

As coisas naturais são tão perfeitas quanto é possível, sob os pontos de vista de beleza e utilidade. Isso, segundo Balbus, indica a existência de uma inteligência e uma providência divinas, que atuam através da natureza sobre todas as coisas. Assim, ao contrário do pensamento de Aristóteles, a perfeição das coisas naturais é considerada como uma evidência da existência dos deuses e do caráter inteligente e providencial dos mesmos (e da natureza). Este é o argumento básico do “projeto inteligente”.

A base filosófica da teologia natural pode ser encontrada na Antiguidade clássica, especialmente nos trabalhos de Platão e dos estoicos. Na teologia cristã, os argumentos teleológicos só

começaram a adquirir importância no período medieval – especialmente a partir de Tomás de Aquino (Topham, 2010, p. 62).

A convicção estoica de que a maioria das coisas da natureza serve para um propósito não é baseada apenas na experiência, embora a experiência seja um fator importante. Ela também se baseia no princípio metafísico fundamental do estoicismo de que a natureza é dirigida por uma razão divina (Frede, 2002, p. 107).

Platão, no *Timaios*, também considerava que o artesão do universo (demiurgo) era sábio e providencial; mas não tentava utilizar a perfeição do universo como uma prova de sua existência. Há várias outras diferenças. O deus apresentado no *Timaios* é não-imanente, ou seja, ele não faz parte do universo que produz. Ele cria a “alma do mundo”, que é um deus secundário, e depois outros deuses que participam da ordenação do universo; mas há uma hierarquia de deuses, e apenas a causa primária (o demiurgo) possui perfeita sabedoria e bondade (Sedley, 2002, p. 63). No estoicismo, não há essa hierarquia, e a própria natureza é, muitas vezes, identificada com a divindade.

4.2 A perfeição da natureza

Uma grande parte da argumentação estoica descrita por Cícero se refere à estrutura do universo e aos astros. Não vamos abordar essa parte aqui. Vejamos, no entanto, uma parte de sua argumentação utilizando os seres vivos:

Passando agora das coisas celestes para as terrestres, qual delas não mostra claramente uma natureza inteligente? Primeiramente, com os vegetais que brotam da terra, eles possuem raízes para sustentar suas hastes, e tiram da terra o líquido nutritivo para alimentar essas partes. E os troncos são cobertos com cortiça ou casca, para protegê-los melhor contra o calor e o frio. As trepadeiras se prendem nos seus sustentáculos com suas gavinhas como se fossem mãos, e assim se erguem eretas como animais. (Cícero, *De natura deorum* II.47, 120)

Note-se que Cícero se refere constantemente, nesta citação, às finalidades de cada característica das plantas. As raízes existem *para* sustentar as hastes e *para* a alimentação. Os troncos são cobertos *para* protegê-los.

Além disso, que variedade de animais existe, e que capacidades eles possuem de preservar seus gêneros! Alguns deles são protegidos por peles, outros por couros, outros por espinhos; alguns são protegidos por penas, alguns por escamas; alguns estão armados com chifres e outros possuem asas para escapar do perigo. (Cícero, *De natura deorum* II.47, 121)

Observemos que o texto apresenta tanto os diversos aspectos dos animais como suas funções ou utilidades: pele, couro, etc. servem para proteger; os chifres servem como armas; as asas servem para escapar do perigo. É a existência de características que *servem para algo* (“para cujo benefício”, usando a terminologia de Aristóteles) que caracteriza aqui a ideia de causas finais. Vejamos mais alguns exemplos:

Eu poderia mostrar em detalhes o planejamento que foi feito nas formas dos animais para captar e assimilar seu alimento, como a disposição das várias partes é exata e hábil, como é maravilhosa a estrutura dos membros. *Pois todas as partes dentro do corpo são formadas e colocadas de tal forma que nada nelas é supérfluo ou desnecessário para a preservação da vida.* A natureza também deu aos animais tanto sensações quanto desejos, um para despertar neles o impulso para procurarem seus alimentos naturais, o outro para lhes permitir distinguir as coisas daninhas das benéficas. (Cícero, *De natura deorum* II.47, 121-122; sem ênfase no original)

Novamente aparecem exemplos de características dos animais que servem para alguma coisa; e também uma afirmação geral sobre a perfeição da natureza. Cada tipo de criatura (planta, animal, ser humano) tem seu próprio tipo de perfeição; os homens são considerados mais perfeitos do que os animais, porém são inferiores aos deuses, que possuem uma razão divina completa (Frede, 2002, p. 101).

Para assegurar a perpetuação da ornamentação do mundo, a providência dos deuses [*providentia deorum*] cuidou para que sempre existissem todos os tipos de animais e as espécies de árvores na terra. Essas últimas contêm dentro delas sementes que possuem a propriedade de multiplicar a espécie; esta semente está encerrada na parte mais interna dos frutos que crescem em cada planta; e as mesmas sementes suprem a humanidade com uma abundância de alimentos, além de preencherem a terra com um estoque renovado

de plantas do mesmo tipo. Para que falar da inteligência empregada nos animais para a conservação perpétua de seus gêneros? Para começar, alguns são machos e outras fêmeas, um dispositivo planejado pela natureza para a perpetuação da espécie. As partes de seus corpos são muito aptas para a procriação e concepção, e os machos e as fêmeas possuem um desejo maravilhoso de copular. E quando a semente caiu no seu lugar, ela atrai para si quase toda a nutrição e forma uma criatura viva; quando esta saiu do útero e surgiu, entre os mamíferos quase toda a nutrição recebida pela mãe se transforma em leite, e os filhotes que acabaram de nascer, sem serem ensinados, conduzidos pela natureza, procuram as tetas e satisfazem suas necessidades plenamente. E para vermos que nenhuma dessas coisas acontece por acaso e que tudo é obra proporcionada pela habilidade e providência da natureza, as espécies que produzem grandes ninhadas, como os porcos e cachorros, receberam muitas tetas, enquanto os que geram apenas poucos filhotes possuem poucas tetas. (Cícero, *De natura deorum* II.51, 127-128)

Não há uma distinção clara entre a sabedoria e providência dos deuses e a sabedoria e providência da natureza; as duas coisas se misturam e completam, na descrição de Cícero. Tudo é feito para alguma finalidade, de forma perfeita.

A apresentação da providência divina atinge sua culminação com uma avaliação da singular adequação do corpo humano (sua anatomia, fisiologia, faculdade de falar, posição ereta, etc.) e da mente humana, cuja atividade mais elevada é a observação dos céus e o culto aos deuses (Frede, 2002, p. 105).

4.3 Finalidade da natureza: seres humanos e deuses

Notemos que há alguns aspectos de finalidade intrínseca (aspectos que são úteis para as plantas e os animais), e outros que constituem finalidades extrínsecas (aspectos das plantas e animais que são úteis para outros seres). A reprodução das espécies de seres vivos, na filosofia aristotélica, era benéfica para os próprios seres vivos, que imitavam assim a perfeição eterna. Aqui, a reprodução dos seres vivos serve para manter a ornamentação do mundo. A produção de uma quantidade enorme de frutos e sementes serve para que as plantas se reproduzam, mas também serve para alimentar a humanidade. Essas finalidades externas aparecem em muitos pontos do relato de Cícero.

Mas como é grande a benevolência da natureza, que gera tanta abundância e variedade de deliciosos alimentos, e isso não apenas em uma única estação do ano, para que sempre nos deliciemos com novidades e com abundância! E como são salutares e propícios os ventos anuais⁷, não apenas para a raça humana, mas também para todas as espécies animais e vegetais! Seu sopro modera o calor excessivo do verão, e torna a navegação mais segura e rápida. É preciso omitir muitos exemplos sobre um assunto tão vasto, pois é impossível relatar a utilidade proporcionada pelos rios, pelas marés, pelas montanhas cobertas de grama e árvores, as minas de sal longe da costa marítima, a terra repleta de remédios que proporcionam saúde, e as inúmeras artes necessárias para a vida e a manutenção. A alternância do dia e da noite também contribui para a preservação das criaturas vivas, proporcionando um tempo para atividade e outro para repouso. Assim, toda razão leva a concluir que todas as coisas deste mundo são administradas pela inteligência e planejamento divino para a segurança e a preservação de todos os seres. (Cícero, *De natura deorum* II.53, 131-132)

A abundância de seres vivos comestíveis é proporcionada, pela bondade da natureza, para que as pessoas possam se deliciar com a variedade e a quantidade de alimentos durante o ano todo. A natureza também produz os ventos anuais (etéσιos) para moderar o calor excessivo do verão e tornar a navegação mais segura. A natureza produz muitos medicamentos para a preservação da saúde. O dia e a noite servem para as criaturas vivas. Em todos esses exemplos, os beneficiados não são os próprios seres em questão, mas outros seres – e, particularmente, os homens. O aspecto antropocêntrico do pensamento estoico apresentado por Balbus fica claro nesta passagem:

Mas aqui alguém pode perguntar: para o benefício de quem foi feito todo esse vasto sistema? Para as árvores e as ervas, que, embora desprovidas de sensação, são sustentadas pela natureza? Mas isso seria absurdo. Para os animais? Também não é provável que os

⁷ Os ventos anuais, ou "etéσιos" (ετ ησιαι vem da palavra ετος, que significa ano) são ventos fortes que sopram no Mar Egeu, vindos do norte e trazendo ar frio, de meados de Maio até meados de Setembro (verão). Eram considerados uma bênção divina pelos antigos gregos.

deuses tivessem todo esse trabalho para o benefício de criaturas mudas e irracionais. Para o benefício de quem, então, devemos dizer que o mundo foi feito? Sem dúvida, para os seres vivos que possuem razão; que são os deuses e os homens, que certamente são os seres mais perfeitos, pois a razão é a melhor de todas as coisas. Assim, somos levados a acreditar que o mundo e todas as coisas que ele contém foram feitas por causa dos deuses e dos homens. (Cícero, *De natura deorum* II.53, 133)

Assim, a finalidade última das coisas naturais não está nelas mesmas, e sim nos deuses e nos homens, que são os beneficiados por tudo o que existe no universo.

Depois de uma longa argumentação em que procura mostrar que os seres humanos são muito melhores do que os outros animais, Balbus afirma: “Resta-me ensinar, chegando à conclusão, que todas as coisas que existem neste mundo e que são utilizadas pelos homens foram feitas e planejadas por causa dos homens” e, logo depois: “Em primeiro lugar, o próprio mundo foi feito por causa dos deuses e dos homens, e as coisas que ele contém foram inventadas para o benefício dos homens” (Cícero, *De natura deorum* II.61, 154; II.62, 154). Os parágrafos seguintes proporcionam uma visão totalmente antropocêntrica das coisas naturais. Os vegetais foram produzidos para o benefício dos homens, já que existem plantas (como as oliveiras e as videiras) que só podem ser aproveitadas plenamente pela arte dos seres humanos e outras que só existem porque são cultivadas pelos homens (*ibid.*, II.62, 156).

Está longe da verdade que os frutos da terra foram criados pelo bem dos animais, pois os próprios animais foram gerados para o benefício dos homens. Pois que outro uso têm os carneiros, a não ser para que suas peles possam ser vestidas e transformadas em roupas para os homens? E de fato eles não poderiam ter sido criados, nem sustentados, nem produzir qualquer coisa de valor, sem a criação e o cuidado dos homens. Pense sobre o cão, com sua vigilância segura, sua afeição inabalável pelo seu mestre e ódio para com os estranhos, seu olfato incrivelmente aguçado para seguir pistas e sua disposição para caçar – o que essas qualidades permitem concluir, a não ser que foram gerados para servir à comodidade dos homens? (Cícero, *De natura deorum* II.62, 156)

Essa é uma tese estoica central: o mundo foi criado e é governado para o benefício do homem (Sedley, 2002, p. 65). Os animais selvagens que são caçados na floresta não apenas proporcionam alimentos e outros produtos, mas também servem para exercitar os homens e prepará-los para a guerra; as aves são úteis não apenas como alimento humano, mas também para proporcionar sinais divinos, que são interpretados pelos sacerdotes. A terra toda parece um grande armazém de objetos produzidos para o uso humano (Frede, 2002, p. 107).

5 TELEOLOGIA EM GALENO

O terceiro e último autor que vamos analisar neste artigo é o médico Galeno (Γαληνός), de Pergamon (aprox. 129-216 d.C.). Seu pai Nikon era arquiteto e o instruiu sobre matemática e gramática. Desde cedo (14 anos de idade) Galeno começou a receber aulas sobre lógica e filosofia, incluindo as principais escolas da época: platônica, aristotélica, estoica e epicurista. Aos 16 anos decidiu dedicar-se à medicina, estudando com importantes médicos de Pergamon da época, e depois de pouco tempo começou a compor suas primeiras obras. Depois de alguns anos viajou para Smyrna e para Corinth, e finalmente para Alexandria, para completar sua formação médica. Retornou a Pergamon aos 28 anos de idade, mas se mudou para Roma em 161 d.C., lá tendo passado a maior parte de sua vida – a não ser por uma curta visita de volta a Pergamon (Kudlien, 1972; Hankinson, 2008).

Galeno foi um dos escritores médicos mais prolíficos de todos os tempos. Suas obras foram escritas em grego, não apenas por causa de sua origem, mas também porque era o idioma erudito da época. Nas suas obras, mostrou uma grande erudição, citando não apenas autores médicos mas também filósofos. As fontes principais utilizadas por Galeno são as obras médicas de Hipócrates; os anatomistas de Alexandria; os estudos sobre zoologia e fisiologia de Aristóteles; e, sob o ponto de vista filosófico, o *Timaios* de Platão (Garofalo & Vegetti, *in* Galeno, 1978, pp. 30-31). No século II da era cristã, o platonismo já não era cético como na época de Cícero, e tentava elaborar um sincretismo entre Platão e Aristóteles, mantendo a visão

teológica do primeiro. Essa atitude influencia o próprio trabalho dos grandes comentadores de Aristóteles da época, como Alexandre de Aphrodisias (Garofalo & Vegetti, *in Galeno*, 1978, p. 31). Galeno critica o estoicismo sob vários pontos de vista, embora sua posição tenha alguma semelhança com a exposta por Cícero, como veremos.

Galeno considerava que a construção do corpo humano oferecia uma forte evidência de um planejamento divino. Suas obras fisiológicas e anatômicas são muitas vezes dominadas pela ideia de que cada parte do corpo humano foi planejada como o melhor instrumento possível para a existência da pessoa (McGrath, 2011, p. 14). Esse aspecto teleológico aparece com muita clareza principalmente na sua obra *Sobre a utilidade das partes do corpo humano*. Às vezes, Galeno atribui o planejamento do corpo à própria natureza; às vezes, ele o atribui ao *demiurgo*, utilizando a terminologia do *Timaios*.

5.1 “Sobre a utilidade das partes do corpo humano”

A obra *Sobre a utilidade das partes*⁸ é central no pensamento de Galeno. É a mais extensa de todas as suas composições sobre anatomia e fisiologia. O *De usu partium* foi escrito em várias etapas, provavelmente entre os anos 162 e 175 d.C. (Garofalo & Vegetti, *in Galeno*, 1978, p. 293). Galeno procura mostrar a extrema arte, providência e justiça da natureza na estrutura do corpo humano.

Esse trabalho teve grande impacto posteriormente, sendo não apenas traduzido para o latim desde a Idade Média, mas também para o francês, nos séculos XVI e XVII (Galeno, 1565; Galeno, 1659; Pagel, 1970, p. 406). A tradução francesa considerada “padrão”, e que foi consultada para este trabalho, é a de Charles Daremberg (Galeno, 1854-1856).

O tratado “A utilidade das partes do corpo”, cujo verdadeiro caráter não parece ter sido compreendido, se resume nesta frase de Aristóteles: “Que a natureza não faz nada em vão” (μεδὲν μάνεν

⁸ O título do livro, em grego, é Περὶ χρείας τῶν ἐν ἀνθρώπῳ σῶματι μορίων λόγοι, muitas vezes abreviado para Περὶ χρείας μορίων (*Peri chreias morion*). Costuma-se utilizar seu título em latim, *De usu partium corporis humani*, que é abreviado como *De usu partium*.

ΠΟΙΕΙΝ ΤΕΝ ΦΥΣΙΝ). Assim Galeno, longe de lá tratar questões de fisiologia propriamente dita, somente se ocupa de descobrir e demonstrar que as partes não poderiam estar melhor dispostas do que estão, e que elas são perfeitamente adaptadas às funções que devem cumprir. [...] Uma concepção ousada, e até certo ponto nova, da perfeita harmonia entre as diversas partes do corpo, uma teoria completa das causas finais, ideias elevadas sobre Deus e a natureza, discussões algumas vezes eloquentes e cheias de uma fina ironia contra as obras que pretendem o acaso e os átomos, descrições animadas, pontos de vista muitas vezes bem acertados sobre as utilidades e as ações dos órgãos, ideias gerais amplas, princípios fecundos sobre certas questões de história natural – essas são as qualidades que distinguem a excelente obra sobre a qual falamos. Porém, uma vontade exacerbada de explicar tudo, de fazer com que todas as explicações concordem, de não encontrar jamais falhas nem em si próprio nem na natureza, uma ignorância absoluta da anatomia humana, um conhecimento imperfeito da anatomia comparada e da embriogenia, uma proximidade às vezes excessiva, sutilezas, paradoxos – tais são os defeitos que impedem muito frequentemente Galeno de ver de forma correta e de expor metodicamente. (Darembert, *in* Galeno, 1854-1856, vol. 1, pp. ix-x)

Galeno afirma, no seu livro, que resolveu escrevê-lo embora muitas coisas sobre o assunto (a utilidade das partes do corpo) já tivessem sido ditas por Hipócrates e Aristóteles; pois considerou que Hipócrates havia escrito pouco e obscuramente sobre o tema, e que nem Aristóteles, nem os filósofos e médicos posteriores a ele, analisaram todas as funções dos órgãos (Galeno, 1854-1856, vol. 1, pp. 125-126).

Galeno critica outros autores médicos por não terem sido capazes de apreciar a teleologia na natureza, sendo assim incapazes de compreender as verdadeiras causas dos fenômenos, como a estrutura e as funções do corpo humano (Hankinson, 1989, p. 206).

5.2 A mão humana

A primeira parte do corpo humano analisada por Galeno é a mão que, segundo ele, diferencia os homens de todos os outros animais, pela sua importância e multiplicidade de usos (Garofalo & Vegetti, *in* Galeno, 1978, p. 293).

Como o homem é o mais sábio de todos os animais, as mãos são os instrumentos que convêm a um ser sábio; pois o homem não é o mais sábio dos animais porque tem mãos, como diz Anaxágoras, mas tem mãos porque é o mais sábio, como proclama Aristóteles, que julga de forma muito justa. De fato, não foi por suas mãos, mas por sua razão, que o homem aprendeu as artes; as mãos são um instrumento, como a lira para os músicos [...] (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 114)

Aqui, Galeno está de fato reproduzindo a opinião de Aristóteles:

A opinião de Anaxágoras é a de que possuir mãos é a causa pela qual o homem é o mais inteligente dos animais. Mas é mais racional supor que o homem tem mãos por causa de sua inteligência superior. Pois as mãos são instrumentos, e o plano invariável da natureza é distribuir os órgãos dando cada um ao animal que pode fazer uso dele. (Aristóteles, *De partibus animalium* IV.10, 687a7-12)

Aristóteles, em sua análise da mão, procura mostrar que ela é bem construída, ou seja, que sua estrutura é adequada para sua função:

A forma que lhe foi dada [à mão] pela natureza está em harmonia com sua utilidade variada. Pois ela é dividida em várias partes [...] As divisões [os dedos] podem ser utilizadas separadamente ou duas em conjunto, e em várias combinações. As juntas dos dedos, além disso, são bem construídas para segurar e para aplicar pressão. Um deles, que não é longo e sim curto e grosso [o polegar] é colocado lateralmente. Pois se não estivesse colocado assim, teria sido impossível segurar, pois não existiria de fato uma mão. Pois a pressão desse dedo é aplicada de baixo para cima, enquanto os restantes agem de cima para baixo; e esse arranjo é essencial, se [a mão] deve segurar firmemente, prendendo como uma pinça. Quanto ao tamanho curto desse dedo, seu objetivo é aumentar sua força, para que seja capaz, sozinho, de contrabalançar os outros quatro. Além disso, se ele fosse longo, isso não teria utilidade. (Aristóteles, *De partibus animalium* IV.10, 687b5-17)

O objetivo de Galeno não é simplesmente mostrar que a mão é bem construída, ou para que ela serve, e sim mostrar que é um instrumento *perfeito*, ou seja, que não poderia ser construída de modo melhor. Para Galeno, é literalmente verdade que a natureza não faz nada em vão (Hankinson, 1989, p. 206).

Examinemos inicialmente essa parte do homem [a mão] e vejamos não apenas se ela é simplesmente útil, nem se ela é conveniente para um animal dotado de sabedoria, mas se ela tem em todos os seus detalhes uma tal estrutura que não poderia ter uma melhor, se fosse construída de outra maneira. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 117)

A análise apresentada por Galeno é, por isso, muito mais detalhada do que a que encontramos na obra de Aristóteles.

Não é necessário um longo raciocínio para estabelecer que a mão, se não tivesse divisões, só poderia tocar os corpos com os quais entrasse em contato através de uma superfície igual à sua largura real. Porém, dividida em diversas partes, ela pode envolver facilmente objetos muito mais volumosos do que ela, e prender perfeitamente os menores objetos. Quando segura objetos volumosos, ela aumenta sua extensão afastando os dedos; e para os pequenos, ela não tenta segurá-los agindo de forma completa, pois os objetos lhe escapariam; mas é suficiente empregar a extremidade de dois dedos. A mão tem, portanto, a estrutura mais perfeita para segurar com firmeza tanto os objetos grandes quanto os pequenos; e, para poder segurar objetos de forma variada, é excelente que a mão seja dividida, como ela o é, em partes de formas diferentes. Ora, para preencher esse objetivo, a mão é evidentemente o instrumento de prensão que é construído da melhor maneira. [...] Como muitos corpos possuem um volume tão grande que uma mão apenas não é suficiente, a natureza fez uma para auxiliar a outra, de modo que as duas, segurando os objetos volumosos pelos dois lados opostos, não perdem em nada para uma mão que fosse muito maior. Portanto, as mãos foram voltadas uma para a outra, pois elas foram feitas uma para a outra, e foram construídas de modo totalmente semelhantes; isso é conveniente para os órgãos que devem agir da mesma maneira. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, pp. 118-119)

A função básica da mão, segundo Galeno, é segurar os objetos. Ele procura, então, estabelecer sua estrutura em função dessa finalidade. É necessário que a mão tenha músculos, pois eles são necessários para os movimentos voluntários. “Todas as outras partes da mão foram feitas ou para que a função seja realizada melhor, ou porque ela não poderia ser realizada sem eles, ou para proteger o conjunto” (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 130). A partir desse princípio, Galeno vai tentar mostrar a utilidade das unhas (para segurar coisas pequenas), dos ossos dos dedos, da importância de que

cada dedo tenha vários ossos (para poderem se dobrar, mantendo-se firmes).

A natureza dos ossos [dos dedos] foi formada pelo criador como uma sustentação, para dar força aos dedos em cada uma das formas que eles tomam. De fato, essa faculdade muito útil de poder assumir diversas formas resulta de que os dedos são compostos por vários ossos e não existiria se eles tivessem apenas um. Nesse caso, de fato, não seria possível executar de forma conveniente os atos que exigem o uso dos dedos em toda sua extensão. É preciso admirar nisso a habilidade da natureza, construindo os dedos de modo que eles sejam aptos para todas as funções. De fato, privados de ossos eles não poderiam agir com eficácia a não ser nos casos em que somos obrigados a dobrá-los completamente em volta do objeto que deve ser segurado. Se só tivessem um só osso, só poderiam nos servir adequadamente nos casos em que devemos agir com os dedos estendidos. Não sendo nem privados de ossos, nem providos de um só osso, mas construídos com três ossos que se articulam entre si, eles assumem facilmente todas as formas exigidas para a realização de suas funções. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, pp. 132-133)

Galeno examina depois o número de ossos de cada dedo, o tamanho de cada um deles e sua forma exata, bem como de suas articulações, procurando mostrar a função de cada um dos seus detalhes e que os dedos são estruturados da forma mais perfeita possível (Galeno, 1854-1856, vol. 1, pp. 135-140) (Figura 1).



Fig. 1. Representação dos ossos das mãos, por Vesalius (1568, livro I, cap. 25, p. 84)

Pode-se dizer que Galeno tomou o princípio aristotélico de que “a natureza não faz nada em vão” e o fortaleceu, tomando-o de modo literal e sem exceções, como um elemento chave de sua anatomia e de sua fisiologia (Hankinson, 1998, p. 11).

Um ponto alto de sua argumentação é a análise dos tendões que movem os dedos. Ele analisa detalhadamente seus tipos, números, funções, relacionando-os com cada movimento que os dedos realizam. Descreve também, com muito cuidado, as diferenças entre os tendões do polegar e os dos outros dedos, explicando tais semelhanças pelos movimentos diferenciados desse dedo (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 158). Depois, ao resumir suas descrições, ele critica os autores médicos que consideram que as partes do corpo humano foram feitas sem planejamento:

[...] os dedos das duas mãos juntas possuem trinta articulações, cada articulação tem inserções e aplicações de tendões nas quatro faces, como foi dito, enquanto que, dentre todas as articulações dos dedos, apenas a primeira articulação do polegar [metacarpo-carpo] só possui inserção de tendões dos lados e no exterior, mas não dentro. Ora, se calculássemos o número total de inserções dos tendões, encontraríamos 120; isso resulta, de fato, de que há 30 articulações e, para cada uma, quatro inserções; mas como falta uma inserção para cada polegar, restam 118. Pelos deuses, já que vós não tendes nada a criticar na produção de um número tão grande de tendões, nem seu volume, nem seu lugar e seu modo de implantação, enquanto que encontrais uma analogia admirável [para cada dedo] em todas essas inserções, uma só delas faltando para o polegar, e isso com uma razão, já que não temos necessidade dela; como, digo, vós alegais que todas essas coisas foram feitas pelo acaso, e sem arte? (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 160)

Todos os detalhes da mão parecem ter sido planejados cuidadosamente, sem nada faltando, sem nada em excesso. Galeno analisa muito especialmente o polegar, que diferencia a mão humana da do macaco, indicando que se o polegar for cortado ou destruído, a mão perde sua função, como se os outros quatro dedos tivessem sido cortados. Ele pergunta aos seus adversários se já viram o polegar de um macaco. “Se já o viram, ele deve ter parecido mais curto, torto, estropiado e ridículo, como todo o resto do animal” (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 162). A configuração de cada parte do corpo está

associada a suas funções, e como os macacos não possuem inteligência e não escrevem, não tocam flauta nem executam as outras atividades humanas, não precisam ter e não têm uma estrutura da mão semelhante à nossa.

Devemos assinalar que, curiosamente, Galeno jamais dissecou uma mão humana; tudo o que ele conhece sobre a estrutura da mão foi analisado a partir de dissecações de macacos...

Os músculos e os tendões estão dispostos de forma maravilhosa em número, em forma, em força, em suas relações, para preencher todas as funções da mão, portanto o criador não poderia imaginar um instrumento de uma maior perfeição. Nada falta e nada poderia ser adicionado: é o testemunho mais evidente da sabedoria suprema. Mas eis que, quando se verifica, essa é a mão de um macaco, onde o polegar não pode ser colocado em oposição aos outros dedos, que está encarregado de executar as funções de uma mão humana, onde o polegar está em oposição! (Daremberg, 1870, vol. 1, p. 218)

Como podemos saber que Galeno analisou apenas a estrutura da mão do macaco? Charles Daremberg comenta que ele descreve uma articulação móvel entre o cúbito e o carpo que existe no macaco, mas não nos homens (Daremberg, 1870, vol. 1, p. 219). Do mesmo modo, Galeno utilizou a anatomia do macaco para descrever o pé humano, que tem estrutura muito diferente. Conforme Daremberg comenta,

[...] sua anatomia é geralmente exata (digo geralmente, pois ela é incompleta ou falsa em muitos pontos); mas é exata sob a condição de não transportá-la dos animais, sobre os quais ela foi feita, para o homem, que Galeno jamais dissecou. Mas Galeno fez incessantemente essa transposição, concluindo sempre dos animais para o homem; e foi de acordo com esse procedimento que ele estabeleceu sua teoria das causas finais, procurando explicar as funções humanas pelos órgãos dos animais que não são apropriados para isso. (Daremberg, 1870, vol. 1, p. 213)

Se Galeno fez dissecação em humanos, fez pouco (Magner, 2002, p. 58); para seus estudos anatômicos ele se baseou principalmente em animais que eram mais disponíveis: carneiros, bois, porcos, cachorros, e especialmente o macaco-de-Gibraltar (*Macaca sylvanus*), que ele considerava o mais semelhante ao homem (Debus, 1978, p. 55). Ao se referir à dissecação do cérebro, por exemplo, Galeno afirmou: “É

melhor fazer a dissecação em macacos, e dentre os macacos naquele que tem a face mais redonda possível. Pois os macacos com faces redondas são os mais semelhantes aos seres humanos” (Galeno, 2010, p. 10). Nisso, ele se diferenciou de outros pesquisadores anteriores, como Erasistratus e Herophilus de Alexandria, que não apenas dissecavam cadáveres como também faziam vivissecção com criminosos, de acordo com a descrição de Aulus Cornelius Celsus (aprox.. 25 a.C.-50 d.C.):

Daí a necessidade de dissecar os corpos dos mortos, examinando muito cuidadosamente suas vísceras e intestinos. Foi muito elogiado o método de Herophilus e Erasistratus que obtiveram, por édito real, criminosos que estavam na prisão para dissecação, vivos, e contemplaram enquanto eles ainda respiravam aquelas partes que a natureza antes ocultava [...] Não deve ser considerado tão cruel, como muito alegam, procurar obter cura para pessoas inocentes de tempos futuros, à custa do sofrimento de apenas alguns criminosos. (Celsus, 1831, pp. 8-9)

Embora tenha estudado diversos animais, na obra de Galeno não há uma anatomia comparada, como em Aristóteles (Garofalo & Vegetti, *in* Galeno, 1978, p. 298).

5.3 Visão teológica de Galeno

Em vários pontos, Galeno mostra estar adotando a concepção platônica de divindade: “Tendo chamado de *não-criado* o primeiro e maior deus, Platão o chama de *bom*, aquele que é bom desde toda eternidade e que não se tornou assim, esse deus que jamais foi produzido, pois é não-criado e eterno” (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 85). Alguns autores sugerem que Galeno fala sobre o demiurgo de modo apenas metafórico e que tem uma abordagem puramente funcional (Schiefsky, 2007), mas tal interpretação não é aceitável.

Em um ponto do *Sobre as partes*, Galeno declara que considera seu próprio trabalho como um hino à divindade, onde enfatiza suas três qualidades principais: bondade, sabedoria e poder:

[...] o discurso sagrado que consagro como um hino sincero ao criador dos homens. Penso que a verdadeira piedade consiste não em imolar inumeráveis hecatombes, nem em queimar milhares de incensos, milhares de perfumes; mas primeiro em conhecer e depois

em ensinar aos meus semelhantes como são grandes a sabedoria, o poder e a bondade do criador. Se ele deu a cada ser, tanto quanto possível, sua vestimenta apropriada, se nada escapou às suas benfeitorias, eu declaro que isso é a marca de uma bondade completa: que ele seja, portanto, celebrado por nós como bondoso. Se ele soube encontrar em todas as disposições as mais perfeitas, isso é a culminação da sabedoria. Se ele fez tudo como desejou, isso é a prova de um poder invencível. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 261)

Galeno critica os adeptos de Epicuro (atomistas) que afirmavam que os seres vivos se formam por acaso, e atribui à divindade a estruturação dos animais, com órgãos e partes perfeitamente adaptados às suas funções e aos seus modos de vida:

Talvez se pudesse atribuir a uma singular sorte dos átomos a conformação justa das partes adjacentes e vizinhas; mas que nenhum animal tenha ao mesmo tempo garras fortes e dentes fracos, isso ocorre porque o criador tem uma inteligência precisa da utilidade de cada uma das partes. Ter dado um pescoço mais curto aos animais dotados de membros divididos em dedos e que podem através deles levar os alimentos à sua boca, e, pelo contrário, aos animais com chifres e cascos, um pescoço mais longo que lhes permite pastar abaixando-se, não é também um fato de um criador que tem a inteligência da utilidade das partes? Como não se espantar também vendo que os grous e as cegonhas, providos de membros muito longos, são por essa mesma razão providos de um grande bico e de um pescoço ainda mais longo, enquanto que os peixes não possuem nem pescoço nem membros? De fato, que necessidade os peixes teriam de pescoço e de pés, se eles não precisam emitir sons, nem caminhar? (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 670)

Galeno considera que a natureza é “justa”, ou seja, dá a cada um aquilo que ele merece e de que necessita.

Se um criador jamais deu prova de uma grande providência naquilo que se refere à igualdade e proporcionalidade, a natureza deu também essa prova na formação do corpo dos animais, e por isso Hipócrates lhe atribui com razão o nome de justa. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 209)

Também nessa circunstância, a natureza se mostrou justa, como Hipócrates tem costume de chamá-la frequentemente [...]. Portanto, é com razão que Aristóteles declara todos os animais terem uma

estrutura tão bela e também tão ordenada quanto possível, e que ele procura demonstrar a arte que formou cada um deles; mas estão no mau caminho aqueles que não compreendem a ordem que presidiu a criação dos animais [...]. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 163)

Em muitos pontos, como este, Galeno procura se apoiar em autoridades como Hipócrates, Platão e Aristóteles. Mas nem sempre descreve de forma fiel as ideias de seus predecessores. Aristóteles não se refere à “beleza” da estrutura dos animais e sim à utilidade ou função de suas partes e órgãos (Hankinson, 1989, p. 216). Na verdade, Galeno se inspira principalmente em Platão, e estabelece uma hierarquia de finalidades. Primeiro, o demiurgo leva em conta a utilidade, a função; depois, a beleza (*ibid.*, pp. 222-223).

Galeno se preocupa em assinalar que a divindade que aceita e que invoca como o artesão de todas as coisas do universo não é o deus bíblico:

Será essa forma pela qual Moisés resolvia as questões naturais melhor do que aquele de que se serve Epicuro? Em minha opinião, é preferível não adotar nem uma nem a outra explicação; e embora conservando, como Moisés, o princípio da geração por um criador em todas as coisas geradas, deve-se adicionar a esse princípio aquele que provém da matéria. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 670)

Ele considera que a providência do deus de Moisés é melhor do que o puro acaso dos atomistas, mas tem algumas restrições à divindade judaica. O deus bíblico é onipotente, pode formar um homem a partir da argila, pode criar qualquer coisa a partir do nada, ou a partir de qualquer material. No entanto, segundo Galeno, é necessário levar em conta as limitações naturais da matéria.

E é nisso que a opinião de Moisés difere de nossa opinião e da de Platão e dos outros filósofos gregos que trataram convenientemente das questões naturais. Para Moisés, basta que deus tenha querido formar a matéria e de repente a matéria está formada; pois ele pensa que tudo é possível para deus, mesmo se ele quisesse fazer um cavalo ou um boi a partir das cinzas. Quanto a nós, julgamos que não é assim, mas consideramos que certas coisas são impossíveis na natureza; que deus, longe de forçá-la, se contenta em escolher a melhor dentre as coisas possíveis. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 688)

Galeno se opunha ao forte misticismo da época. Ele admite que a organização do mundo é devida a uma divindade, que fica quase identificada com a própria natureza. A atuação dessa divindade sobre o mundo é condicionada por limites da própria matéria, como Platão havia apontado no *Timaios*. A admissão de qualquer onipotência divina, como admitida por Moisés, abriria a possibilidade de se admitirem milagres (que Galeno nega) e fecharia a possibilidade de um conhecimento construído sobre a ideia de uma regularidade dos fenômenos naturais (Garofalo & Vegetti, *in* Galeno, 1978, p. 33).

Algumas vezes, Galeno atribui o planejamento das partes do corpo à própria natureza; outras vezes, ao demiurgo (McGrath, 2011, p. 14). Mas não há dúvidas de que ele aceitava a existência de uma divindade sábia, bondosa e providente.

5.4 Os tipos de causas

Galeno se refere aos vários tipos de causas admitidas pelos filósofos, e considera que a finalidade é a mais importante de todas:

A primeira causa de tudo o que se forma, como Platão o demonstra em um lugar [*Phaedon*, 98C-E] é a finalidade (σκοπὸ) da função. [...] É dessa forma que Platão reconhece com justiça a natureza da causa. Quanto a nós, querendo evitar uma disputa de palavras, admitimos que há diversas espécies de causas; a primeira e a principal: para que uma coisa existe; a segunda, por que ela existe; a terceira, do que ela vem; a quarta, por qual meio; a quinta, se quisermos, segundo o que ela é feita. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 420)

Em vez das quatro causas de Aristóteles, Galeno se refere a cinco tipos. A primeira é aquela que costuma ser chamada de causa final; a segunda, de causa eficiente ou motriz; a terceira, de causa material; a quarta, uma subdivisão da segunda, às vezes chamada de “causa instrumental”, que seria mais próxima e específica; e a última, a causa formal. Essa subdivisão é feita por Galeno porque ele muitas vezes considera a divindade como a segunda causa geral (por que ela existe), introduzindo então outra causa mais próxima como explicação específica. Galeno considera importante tratar de todas essas causas, mas principalmente das finalidades:

Quanto a nós, em todas as coisas, não é apenas um único gênero de causa que enunciamos; nós as enumeramos todas, primeiramente a

primeira e mais importante, quer dizer, aquela que se relaciona à categoria do melhor. Em segundo lugar, aquela tirada dos instrumentos e da matéria empregados pelo criador para trazer à forma mais perfeita cada uma de suas obras, dando, por exemplo, às artérias do pulmão um tecido mole, às veias um tecido fechado, pela causa que indicamos. Ele fez as veias nascerem das partes arteriais do coração, e as artérias das partes venosas, e isso por causa do melhor. [...] Como era melhor dar-lhes uma forma menos exposta às lesões, ele as fez redondas. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 426)

Galeno critica muito os autores anteriores, como Asclepiades, que não analisam todos os tipos de causas e não dão importância às finalidades. Para ele, no entanto, a investigação das causas deve ser dirigida pelo princípio básico de que a natureza não faz nada em vão:

Quanto a mim, que não tenho grande confiança neles [em argumentos expostos antes], estando convencido de que a natureza não faz nada em vão, eu procurava há muito tempo a causa de uma tal disposição dos nervos e creio tê-la encontrado, mais ainda por Deus ter julgado que essa descoberta era digna de ser revelada. (Galeno, 1854-1856, vol. 1, p. 648)

A análise da utilidade das diversas partes do corpo é o que dirige todo o estudo de Galeno. Segundo ele, não existem partes inúteis:

[...] a primeira utilidade para os animais é aquela que vem da função; a segunda, aquela que vem das partes; desde que não queiramos ter qualquer parte por si própria, já que ela seria inútil se não correspondesse a uma função, pois então seria melhor suprimi-la do que desejar que existisse. De fato, se houvesse no corpo uma parte assim, jamais diríamos que todas possuem certa utilidade. Mas como não existe, nem no homem, nem nos animais, uma tal parte, dizemos que a natureza é hábil. (Galeno, 1854-1856, vol. 2, pp. 201-202)

Para Aristóteles, nem tudo tem uma causa final; há coisas que acontecem simplesmente por necessidade, sendo o resultado inevitável de outros processos teleológicos. Galeno não concorda com isso: para ele, tudo tem uma finalidade, rejeitando assim a teleologia aristotélica, mais limitada (Hankinson, 1989, p. 206; 214).

Para Galeno, a natureza não é, como na zoologia de Aristóteles, o princípio interno de funcionamento dos seres. Ele identifica a natureza com o próprio demiurgo. Assim, para Galeno a teleologia

adquire um aspecto diferente, pois a natureza divina não pode cometer falhas nem pode produzir qualquer coisa desprovida de finalidades (Garofalo & Vegetti, *in* Galeno, 1978, p. 35; 38). Cada detalhe do corpo humano, por exemplo, foi planejado como o melhor instrumento possível para desenvolver as funções exigidas pela existência humana, sem nenhuma falha (McGrath, 2011, p. 14).

O exemplo que ele fornece logo depois, sobre o elefante, é muito curioso e mostra bem sua atitude teleológica:

Vou por isso contar o que me aconteceu na primeira vez que considere um elefante. Aqueles que já viram esse animal compreenderão facilmente o que eu quero dizer, e os que não o viram se darão conta facilmente, se prestarem atenção às minhas palavras. Nesse animal, lá onde nos outros existe o nariz, há uma parte pendente, de um pequeno diâmetro, estreita e longa, que desce até o chão. Na primeira vez que vi essa singularidade, pensei que essa parte era supérflua e inútil; mas quando percebi que o elefante se serve dela como de uma mão, ele não me pareceu mais inútil, já que a utilidade da parte está relacionada com a utilidade da sua função. [...] O elefante maneja todas as coisas com a extremidade dessa parte; ela a dobra sobre os objetos que quer segurar, conseguindo pegar até as menores moedas, para dá-las àqueles que estão montados sobre ele, estendendo para eles sua tromba, pois é assim que se chama a parte de que tratamos. Se o animal não utilizasse sua tromba, ela seria supérflua, e assim fazendo, a natureza não se teria mostrado completamente hábil. Mas como, na verdade, o animal se serve dela para funções muito importantes, ela é útil e nos revela a arte da natureza. Além disso, vendo que a extremidade da tromba é perfurada como as narinas, e constatando por mim mesmo que o animal respira por esses orifícios, encontrei nessa parte uma nova utilidade. [...] Tendo ainda aprendido que o animal, quando encontra um rio profundo ou um lago e seu corpo está todo dentro da água, ergue sua tromba e respira por essa parte, reconheci a providência da natureza, não apenas porque ela faz bem todas as partes dos animais, mas ainda porque ela lhes ensina como usá-las. (Galeno, 1854-1856, vol. 2, pp. 202-203)

Ou seja: se você encontrar algo que parece não ter função, investigue melhor, até encontrar sua função oculta (Hankinson, 1989, p. 226).

Galeno explica que foi levado a buscar explicações detalhadas sobre as utilidades das partes do corpo, mostrando que nada é inútil, como um meio de se contrapor aos atomistas e outros autores que consideravam que o corpo dos animais e dos homens foi construído ao acaso, por forças cegas.

[...] como os átomos se entrelaçaram ao acaso, raramente eles produziram alguma coisa de útil; geralmente, pelo contrário, alguma coisa inútil e vã. É essa, portanto, a causa pela qual as pessoas que pretendem que os corpos primordiais são como esses [...] negam a habilidade da natureza. De fato, vendo claramente que os animais, considerados exteriormente, não possuem nenhuma parte inútil, eles procuram, para contradizer, encontrar alguma coisa que pareça inútil, seja visível externamente, seja pela anatomia. Portanto, foram eles que, por essa conduta, nos impuseram a necessidade de explicar e estender nossa demonstração até coisas que não servem nem para a terapêutica, nem para o prognóstico, nem para o diagnóstico das doenças, como, por exemplo, quando examinamos quais e quantos são os músculos que movem a língua. (Galeno, 1854-1856, vol. 2, p. 203)

A resposta a essas pessoas, que Galeno chama de “inimigos da natureza”, é mostrar que tudo é produzido da melhor forma possível por uma inteligência poderosa, um artesão que planejou todos os seres:

Os pelos não são produzidos necessariamente em todos os lugares, nem há uma ausência completa de pelos: eles surgem somente nas regiões em que são indispensáveis, como eu o mostrei. Na cabeça, nas sobrancelhas e nas pálpebras há pelos, enquanto o interior das mãos e a planta dos pés são desprovidos deles. Nenhum músculo está unido em vão à pele, mas somente lá onde há uma utilidade necessária, como também foi demonstrado.

Que indivíduo será tão tolo e tão inimigo das obras da natureza para não admitir a arte do artesão, considerando a pele e todas as outras partes que se apresentam à primeira vista? Quem não conceberá imediatamente que uma inteligência dotada de uma potência admirável plana sobre a terra e penetra em todas as partes? Por todos os lados, a terra gera animais, todos dotados de uma estrutura admirável. No entanto, existe parte do universo mais vil do que a terra? (Galeno, 1854-1856, vol. 2, p. 207)

Para Galeno, o estudo da utilidade das partes do corpo humano e dos animais conduz a conclusões a respeito da divindade, e o conhecimento teológico seria mais importante do que a própria medicina:

Todo homem que examina as coisas com um sentido livre, vendo um espírito habitar nessa confusão de carnes e de humores, e examinando a estrutura de um animal qualquer (pois tudo isso prova a intervenção de um artesão sábio), compreenderá a excelência do espírito que está no céu. Então, aquilo que lhe parecia inicialmente pouco importante, quero dizer, a investigação da utilidade das partes, constituirá para ele o princípio de uma teologia perfeita, que é uma obra maior e muito mais importante do que toda medicina. (Galeno, 1854-1856, vol. 2, p. 208)

Fridolf Kudlien, autor do verbete sobre Galeno no *Dictionary of scientific biography*, considerava que a teleologia galênica era idêntica à de Aristóteles:

Ele [Galeno] tinha uma clara concepção sobre a importância do experimento fisiológico, e seu conhecimento sobre a fisiologia dos nervos era considerável e é celebrada com justiça. No entanto, existe aqui também especulação, em grande parte teleológica, como no grande tratado fisiológico-anatômico *Sobre a utilidade das partes do corpo*. Como teleólogo em fisiologia, Galeno foi um aristotélico determinado. Consequentemente, ele defendeu com elogios semelhantes a hinos a noção de que o Demiurgo criou todas as coisas para o melhor. (Kudlien, 1972, p. 230)

Esta opinião é, claramente, falsa. A concepção teleológica de Galeno se aproxima mais da de Platão do que da aristotélica; e a ideia de uma divindade (demiurgo) que cria as coisas da melhor forma possível não pode ser encontrada nas obras de Aristóteles, e sim no *Timaios*.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo analisamos três autores representativos do período pós-aristotélico que tratam das causas finais. Nenhum deles segue o pensamento do Estagirita.

A posição de Teofrasto em relação à teleologia é bastante cuidadosa, quase cética; ele faz pouco uso de causas finais em seus

estudos sobre as plantas, e critica o abuso de análises finalistas no estudo da natureza. Toda sua concepção sobre a natureza é bastante diferente da de Aristóteles. Uma das lições importantes do estudo deste caso é que não houve uma continuidade do pensamento aristotélico, na Antiguidade, mesmo dentro de sua escola.

O pensamento estoico apresentado por Cícero aceita sem qualquer crítica a existência de finalidades na natureza, que são interpretadas como uma evidência da existência de um deus providente, sábio, bondoso – semelhante ao demiurgo de Platão. Temos aqui uma teologia natural, pois o objetivo central não é estudar a natureza, e sim utilizar fenômenos da natureza para fundamentar argumentos teológicos. Além disso, as finalidades são extrínsecas às coisas naturais, e todos os seres do universo existem para o benefício dos deuses e dos homens.

Por fim, Galeno nos apresenta um exemplo diferente dos dois anteriores. Como Teofrasto, ele é um pesquisador; mas, como os estoicos, está imbuído de uma crença religiosa em uma divindade que planeja todas as coisas do universo da melhor forma possível. Nas obras de Galeno, o princípio de que deus e a natureza não fazem nada em vão encontra uma aplicação completa, sem exceções. Apesar das semelhanças com o estoicismo descrito por Cícero, não encontramos em Galeno um utilitarismo antropocêntrico para as produções da natureza.

Existe uma forte correlação entre a concepção teológica aceita por um pensador e sua concepção teleológica (ou sua rejeição à teleologia, em alguns casos). Os atomistas não aceitavam a teleologia; Aristóteles aceitava uma teleologia, mas que não era atribuída à intervenção de uma divindade. Para os estoicos e Galeno, pelo contrário, a teleologia é uma consequência da existência de uma divindade providencial.

Há uma grande variedade de abordagens teleológicas, na Antiguidade – e, é claro, isso também ocorre em outros períodos. Cada pensador apresenta suas peculiaridades, não havendo dois que defendam exatamente as mesmas ideias. Por isso, o uso de rótulos, como afirmar que “o autor X é finalista”, não diz muita coisa – apenas empobrece qualquer discussão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALGRA, Keimpe. Stoic theology. Pp. 153-178, *in*: INWOOD, Brad (ed.). *The Cambridge companion to the Stoics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- ARISTÓTELES. *Complete works of Aristotle*. Cambridge: Harvard University, 1926-2011. 23 vols. (Loeb Classical Library)
- ARISTÓTELES. *The complete works of Aristotle*. The revised Oxford translation. Edited by Jonathan Barnes. Princeton: Princeton University Press, 1995. 2 vols.
- ARISTÓTELES. The works of Aristotle translated into English. Under the editorship of John Alexander Smith and William David Ross. *Vol. 8. Metaphysica*. Trad. William D. Ross. Oxford: Clarendon Press, 1908-1952. 12 vols.
- BURKERT, Walter. *Greek religion*. Trad. John Raffan. Cambridge: Harvard University Press, 1985.
- CELSUS, Aulus Cornelius. *On medicine, in eight books*. Latin and English. Trad. Alexander Lee. London: E. Cox, 1831. 2 vols.
- CÍCERO, Marcus Tullius. *Cicero's Tusculan disputations: also treatises On the nature of the gods, and On the commonwealth*. Trad. Charles Duke Yonge. New York: Harper & Brothers, 1888.
- . *De natura deorum. Academica*. Trad. Harris Rackham. Cambridge: Harvard University Press, 1967.
- COUGHLIN, Sean M. P. Teleology in Theophrastus' *De Causis Plantarum*. [Não publicado] 2007. Disponível em: <[http://publish.uwo.ca/~scoughli/Teleology in Theophrastus CP.pdf](http://publish.uwo.ca/~scoughli/Teleology%20in%20Theophrastus%20CP.pdf)>. Acesso em 13 maio 2012.
- DAREMBERG, Charles. *Histoire des sciences médicales comprenant l'anatomie, la physiologie, la médecine, la chirurgie et les doctrines de pathologie générale*. Paris: J.-B. Baillièere et fils, 1870. 2 vols.
- DEBUS, Allen G. *Man and nature in the Renaissance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.
- DROZDEK, Adam. *Greek philosophers as theologians: the divine arché*. Aldershot: Ashgate Publishing, 2007.
- ELLIS, John. The aporetic character of Theophrastus' *Metaphysics*. Pp. 216-223, *in*: FORTENBAUGH, William Wall; SHARPLES, Robert W. (eds.). *Theophrastean studies: fifteen papers on*

- natural science, physics and metaphysics, ethics, religion, and rhetoric*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1988.
- FAWCETT, W. W. Nicholas. *Aristotle's concept of nature: three tensions*. London, Ontario, 2011. Tese (Doutorado em Filosofia) - University of Western Ontario.
- FREDE, Dorothea. Theodicy and providential care in Stoicism. Pp. 85-117, *in*: FREDE, Dorothea; LAKS, André (eds.). *Traditions of theology: studies in Hellenistic theology, its background and aftermath*. Leiden: Brill, 2002.
- FREDE, Dorothea; LAKS, André (eds.). Introduction. Pp. vii-xiv, *in*: *Traditions of theology: studies in Hellenistic theology, its background and aftermath*. Leiden: Brill, 2002.
- FRENCH, Roger Kenneth. *Ancient natural history: histories of nature*. London: Routledge, 1994.
- GALENO. *De l'usage des parties du corps humain*, livres XVII, Escripts par Claude Galien, & traduits fidèlement du Grec en François. Trad. Jacques Dalechamps. Lyon: Guillaume Rouille, 1565.
- . *Claude Galien. De l'usage des parties du corps humain*. Traduit du grec et latin et mis en bel ordre par questions et réponses pour la facilité des jeunes étudiants en chirurgie, par A. E. B. D. C. I. Paris: Charles du Mesnil, 1659.
- . *Oeuvres anatomiques, physiologiques et médicales de Galien*. Trad. Charles Daremberg. Paris: J.-B. Baillière, 1854-1856. 2 vols.
- . *On the usefulness of parts of the body*. Περὶ χρητῆος μορίων. De usu partium. Trad. Margaret Tallmadge May. Ithaca: Cornell University Press, 1968. 2 vols.
- . *Opere scelte di Galeno*. Trad. Ivan Garofalo, Mario Vegetti. Torino: Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1978.
- . *Galen on Anatomical Procedures: the later books*. Trad. Wynfrid Laurence Henry Duckworth, ed. Malcolm Cameron Lyons, Bernard Towers. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- HANKINSON, Robert James. Introduction. Pp. 1-64, *in*: GALENO. *On antecedent causes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- . Galen and the best of all possible worlds. *The Classical Quarterly*, **39** (1): 206-227, 1989.———. The man and his work. Pp. 1-33, *in*: HANKINSON, Robert James (ed.). *The Cambridge companion to Galen*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

- JOHNSON, Monte Ransome. *Aristotle on teleology*. Oxford: Clarendon Press, 2005.
- KUDLIEN, Fridolf. Galen. Vol. 5, pp. 227-233, *in*: GILLISPIE, Charles Coulston (ed.). *Dictionary of scientific biography*. New York: Charles Scribner's Sons, 1972.
- LENNOX, James G. Theophrastus on the limits of teleology. Pp. 143-164, *in*: FORTENBAUGH, William W.; HUBY, Pamela M.; LONG, Anthony A. (eds). *Theophrastus of Eresus: on his life and work*. New Brunswick: Transaction Books, 1985.
- LONG, Anthony A. Scepticism about gods in Hellenistic philosophy. Pp. 279-291, *in*: GRIFFITH, Mark; MASTRONARDE, Donald J. (eds.). *Cabinet of the muses*. Atlanta: Scholars Press, 1990.
- MAGNER, Lois. *A history of the life sciences*. 3. ed. New York: Mark Dekker, 2002.
- MARTINS, Roberto de Andrade. A doutrina das causas finais na Antiguidade. 1. A teleologia na natureza, dos pré-socráticos a Platão. 2013 (a) (a ser publicado)
- . A doutrina das causas finais na Antiguidade. 2. A teleologia na natureza, segundo Aristóteles. 2013 (b) (a ser publicado)
- MAYOR, Joseph Bickersteth. *A sketch of ancient philosophy from Thales to Cicero*. Cambridge: Cambridge University Press, 1881.
- MCDIARMID, John Brodie. Theophrastus. Vol. 13, pp. 328-334, *in*: GILLISPIE, Charles C. (ed.). *Dictionary of Scientific Biography*. New York: Charles Scribner's Sons, 1976.
- MCGRATH, Alister E. *Darwinism and the divine: evolutionary thought and natural theology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011.
- PAGEL, Walter. Galen and the usefulness of the parts of the body. *Medical History*, **14** (4): 406-408, 1970.
- PEASE, Arthur Stanley. The conclusion of Cicero's De Natura Deorum. *Transactions and Proceedings of the American Philological Association*, **44**: 25-37, 1913.
- RAALTE, Marlein van. The idea of cosmos as an organic whole in Theophrastus' Metaphysics. Pp. 189-215, *in*: FORTENBAUGH, William W.; SHARPLES, Robert W. (eds.). *Theophrastean studies: on natural science, physics and metaphysics, ethics, religion, and rhetoric*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1988.

- SCHIEFSKY, Mark J. Galen's teleology and functional explanation. *Oxford Studies in Ancient Philosophy*, **33**: 369-400, 2007.
- SEDLEY, David. The origins of Stoic God. Pp. 41-83, *in*: FREDE, Dorothea; LAKS, André (eds.). *Traditions of theology: studies in Hellenistic theology, its background and aftermath*. Leiden: Brill, 2002.
- _____. The school, from Zeno to Arius Didymus. Pp. 7-32, *in*: INWOOD, Brad (ed.). *The Cambridge companion to the Stoics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- _____. Les origines des preuves stoïciennes de l'existence de dieu. *Revue de Métaphysique et de Morale*, **48** (4): 461-487, 2005.
- SHARPLES, Robert W. Theophrastus as philosopher and Aristotelian. Pp. 267-280, *in*: OPHUIJSEN, Johannes M. van; RAALTE, Marlein von (eds.). *Theophrastus: reappraising the sources*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1998.
- _____. The Peripatetic school. Pp. 147-187, *in*: FURLEY, David J. (ed.). *From Aristotle to Augustine*. Routledge history of philosophy, vol. 2. London: Routledge, 1999.
- _____. *Theophrastus. Metaphysics*. With translation, commentary and introduction by William David Ross & Francis Howard Fobes. Hildesheim: Georg Olms, 1967.
- TOPHAM, Jonathan R. Natural theology and the sciences. Pp. 59-79, *in*: HARRISON, Peter (ed.). *The Cambridge companion to science and religion*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- VALLANCE, John. Theophrastus and the study of the intractable: scientific method in *De lapidibus* and *De igne*. Pp. 25-40, *in*: FORTENBAUGH, William W.; SHARPLES, Robert W. (eds.). *Theophrastean studies: on natural science, physics and metaphysics, ethics, religion, and rhetoric*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1988.
- VESALIUS, Andreas. *De humani corporis fabrica libri septem*. Venetiis: apud Franciscum Franciscium Senensem & Ioannem Criegher Germanum, 1568.
- VOLTAIRE [François-Marie Arouet]. *Candide, ou l'optimisme*. Traduit de l'allemand de mr. le docteur Ralph. [Genève]: [J. Cramer], 1759.

Data de submissão: 16/03/2013

Aprovado para publicação: 30/05/2013

Normas para publicação

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Estudos envolvendo seres humanos ou animais deverão ter a

aprovação do Conselho de Ética da instituição em que o estudo foi feito. Deve ser informado o número de protocolo correspondente.

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

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

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

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

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

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

