UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP - DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

Erasmus Darwin e os seres vivos: concepções de ‘evolução’ e herança

PEDRITA FERNANDA DONDA

**Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia,
Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como
parte das exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciências, Área: BIOLOGIA
COMPARADA**

RIBEIRÃO PRETO -SP

2015

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP - DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

Erasmus Darwin e os seres vivos: concepções de ‘evolução’ e herança

PEDRITA FERNANDA DONDA

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia,
Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como
parte das exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciências, Área: BIOLOGIA
COMPARADA

RIBEIRÃO PRETO -SP

2015

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP - DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

Erasmus Darwin e os seres vivos: concepções de ‘evolução’ e herança

PEDRITA FERNANDA DONDA

ORIENTADORA: LILIAN AL-CHUEYR PEREIRA MARTINS

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia,
Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como
parte das exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciências, Área: BIOLOGIA
COMPARADA

RIBEIRÃO PRETO -SP

2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha Catalográfica

Donda, Pedrita Fernanda
Erasmus Darwin e os seres vivos: concepções de ‘evolução’ e herança. Ribeirão Preto, 2015.

p. 47: II; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras De Ribeirão Preto – USP.

Orientadora: Lilian Al-Chueyr Pereira Martins.

1. História da Evolução. 2. História da Hereditariedade 3. Darwin, Erasmus. 4. Lamarck, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de.

*Dedico aos
meus pais,
Sergio e Ana.*

O sonho

Sonhe com aquilo que você quiser.

Seja o que você quer ser,

porque você possui apenas uma vida

e nela só se tem uma chance

de fazer aquilo que quer.

Tenha felicidade bastante para fazê-la doce.

Dificuldades para fazê-la forte.

Tristeza para fazê-la humana.

E esperança suficiente para fazê-la feliz.

As pessoas mais felizes não têm as melhores coisas.

Elas sabem fazer o melhor das oportunidades que aparecem em seus caminhos.

A felicidade aparece para aqueles que choram.

Para aqueles que se machucam.

Para aqueles que buscam e tentam sempre.

E para aqueles que reconhecem a importância das pessoas que passam por suas vidas.

Cecília Meireles

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da Universidade de São Paulo (USP) de Ribeirão Preto e especialmente para o Departamento de Biologia e ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, por todo suporte que tornou possível o desenvolvimento deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado.

À Prof. Dra. Lilian Al-Chueyr Pereira Martins por todo apoio e oportunidades oferecidas. Muito obrigada pela amizade, confiança e dedicação. Sou grata por todo suporte e todos os momentos compartilhados.

Aos meus pais, Sergio e Ana, por terem me dado todas as condições necessárias para realização deste trabalho, por estarem sempre presentes nos momentos em que mais precisei, sendo verdadeiramente meu porto seguro. Sem vocês nada teria sido possível.

Às minhas companheiras de laboratório, Gisele e Cintia, que estiveram presentes durante o meu trabalho e me ajudaram de várias formas. Vocês me trouxeram muitos ensinamentos, profissionais e pessoais.

À minha amiga Andrea que sempre esteve presente nos momentos difíceis e me ajudou a conseguir uma bibliografia importante para essa dissertação.

Agradeço também todas as pessoas que me ajudaram indiretamente. Muito obrigada.

Resumo

Erasmus Darwin e os seres vivos: concepções de “evolução” e herança

Erasmus Darwin (1731-1802) apresentou suas ideias “evolutivas” principalmente no fim do século XVIII. No entanto, elas não foram consideradas na época. Seu neto, Charles Darwin (1809-1882), na 6ª edição do *Origin of species* as avaliou de modo negativo, comparando-as às “concepções equivocadas” de Lamarck. O objetivo desta dissertação é inicialmente, descrever as concepções de hereditariedade e evolução de Erasmus, considerando o contexto de sua época. Além disso, procura esclarecer se o tratamento recebido se deveu a uma proposta fraca ou se ela mereceria uma maior consideração. Esta dissertação contém uma Introdução e quatro capítulos. O Capítulo 1 discute a vida, trabalhos e contexto em que Erasmus apresentou suas ideias. O Capítulo 2 lida com as concepções de herança e evolução presentes em *Zoonomia*. O Capítulo 3 discute sobre as concepções de Erasmus sobre a transformação das espécies nas plantas. O Capítulo 4 compara as concepções evolutivas de Erasmus com as de Lamarck. O Capítulo 5 procura responder às perguntas colocadas no início desta pesquisa e apresenta algumas considerações finais sobre o assunto discutido. Esta pesquisa leva à conclusão de que a transmutação das espécies não era o principal interesse de Erasmus. Ele não ofereceu uma fundamentação empírica para suas ideias. Este fato, juntamente com a situação sócio-político-religiosa da época, muito provavelmente contribuiu para a recepção sofrida. Além disso, embora existam algumas semelhanças entre as propostas de Erasmus e Lamarck, existem também grandes diferenças tais como a abrangência da pesquisa, o espaço dedicado à discussão das ideias, a fundamentação oferecida, dentre outras. Erasmus não propôs uma teoria coerente lidando com desde a origem da vida até o aparecimento do homem como Lamarck. Ele somente apresentou algumas ideias a esse respeito em obras dedicadas a outros assuntos.

Palavras-chave: História da Evolução; História da Hereditariedade; Darwin, Erasmus; Lamarck, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de.

Abstract

Erasmus Darwin and the living beings: conceptions of evolution and inheritance

Erasmus Darwin (1731-1802) mainly presented his “evolutionary” views at the end of the 18th century. However, they were not considered carefully at that time. His grandson, Charles Darwin (1809-1882), in the 6th edition of *Origin of species* evaluated them in a negative way, comparing them to Lamarck’s “erroneous conceptions”. The aim of this dissertation is firstly to describe Erasmus Darwin’s conceptions on heredity and evolution considering the context of his time. Besides that, it tries to elucidate the reception received by them was due to a weak proposal or whether they deserved greater consideration. This dissertation comprises an Introduction and five chapters. Chapter 1 discusses Erasmus Darwin’s life, work and the context in which he presented his ideas. Chapter 2 deals with the conceptions of inheritance and “evolution” which are present in *Zoonomia*. Chapter 3 discusses Erasmus’ view on the transmutation of species in plants. Chapter 4 compares Erasmus’s evolutionary conceptions to Lamarck’s ones. Chapter 5 tries to answer the questions proposed in the beginning of this research and presents some final remarks concerning the subject. This research leads to the conclusion that the transmutation of species was not the main Erasmus’ concern. He did not present any empirical foundation of his views related to the subject. This fact, together with the socio-political-religious situation, must have contributed to its reception. Besides that, although there were some similarities between Erasmus’s and Lamarck’s proposal there were also great differences such as the scope of the research, the space dedicated to its discussion, the foundation provided, among others. Erasmus did not provide a coherent theory of the transmutation of species dealing with since the origin of life to the rise of man, departing from a study of natural history such as Lamarck. In this respect, he only presented a few ideas in works dedicated to other subjects.

Key-words: History of Evolution; History of Heredity; Darwin, Erasmus; Lamarck, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Erasmus Darwin	07
Figura 2. Folha de rosto da obra <i>Zoonomia</i>	14
Figura 3. Folha de rosto da obra <i>The botanic Garden</i>	23
Figura 4. Folha de rosto da obra <i>Phytologia</i>	28
Figura 5. Folha de rosto da obra <i>The Temple of nature</i>	31
Figura 6. Jean Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck	35

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 - ERASMUS DARWIN E SEU CONTEXTO.....	6
1.1 CARREIRA E INTERESSES PROFISSIONAIS	6
1.2. A VISÃO SOBRE A ORIGEM DAS ESPÉCIES NA ÉPOCA	11
CAPÍTULO 2 - CONCEPÇÕES DE “EVOLUÇÃO” E HEREDITARIEDADE EM <i>ZOONOMIA</i>	13
2.1 ALGUNS ASSUNTOS DISCUTIDOS EM <i>ZOONOMIA</i>	13
2.2 ERASMUS E A ORIGEM DA VIDA	15
2.3 A RECEPÇÃO DE <i>ZOONOMIA</i> NA ÉPOCA DE SUA PUBLICAÇÃO	17
2.4 AS CAUSAS DAS MODIFICAÇÕES NOS ANIMAIS	18
CAPÍTULO 3 - AS CONCEPÇÕES “EVOLUTIVAS” DE ERASMUS DARWIN EM RELAÇÃO AOS VEGETAIS.....	22
3.1 <i>THE BOTANIC GARDEN</i>	22
3.1.1 <i>The loves of the plants</i> (1789)	24
3.1.2 <i>The economy of vegetation</i> (1791)	27
3.2 <i>PHYTOLOGIA</i> (1800)	27
3.3 <i>THE TEMPLE OF NATURE</i> (1803)	30
3.4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	32
CAPÍTULO 4 - AS CONCEPÇÕES “EVOLUTIVAS” DE ERASMUS DARWIN E LAMARCK: UMA COMPARAÇÃO	34
4.1 A PROPOSTA DE LAMARCK	34
4.2 ERASMUS <i>VERSUS</i> LAMARCK	37
CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

INTRODUÇÃO

Durante o século XVIII e início do século XIX, período considerado nesta pesquisa, boa parte dos estudiosos como, por exemplo, Carl von Linné (1707-1778), acreditava que as espécies eram fixas. Entretanto, o médico britânico Erasmus Darwin (1731-1802), o avô de Charles Darwin (1809-1882,) defendeu a transformação das espécies. Tendo envolvimento com a *Lunar Society* de Birmingham, ele acreditava que o progresso existente na vida orgânica era análogo ao progresso social e político.

A presente pesquisa trata das contribuições do Dr. Darwin em relação aos seres vivos, particularmente sua teoria “evolutiva”¹, em fins do século XVIII e início do século XIX, dentro de seu contexto.

A escolha do tema desta pesquisa se deveu pelo meu interesse pela história da evolução. Nas discussões com minha orientadora, tomei conhecimento de que o avô de Darwin também aceitava que as espécies se modificavam ao longo do tempo e que seu neto não valorizava muito sua visão. Decidi então conhecer quais eram as ideias de Erasmus e por que elas geralmente não são mencionadas ou discutidas.

Erasmus Darwin se referiu à sua obra *Zoonomia*, publicada em 1794, nos seguintes termos: “Estou estudando minha ‘Zoonomia’ que *penso* devo publicar, com esperanças de vendê-la, já que estou agora muito velho e endurecido para me permitir este pequeno abuso. [...]” (Darwin, Erasmus, 1794, *apud*, Krause, 1880). Já seu neto, Charles Darwin, no esboço histórico da sexta edição da *Origin of species*, em nota de rodapé comentou: “É curioso o quanto meu avô, Dr. Erasmus Darwin, antecipou as visões em bases equivocadas de Lamarck em sua ‘Zoonomia’ (vol. i, pp. 500-510), publicada em 1794” (Darwin, Charles, 1872, p. xiv).

Charles Darwin comentou mais adiante, na mesma obra, sobre a possibilidade de ideias semelhantes surgirem ao mesmo tempo em diversos países mencionando Goethe na Alemanha e Étienne Geoffroy Saint-Hilaire na França (Buttler, 1879, p. 196).

Mais recentemente, a historiadora da ciência Maureen McNeil (1987) considerou que a proposta evolutiva de Erasmus Darwin envolvia aspectos como a ideia de progresso e o mundo natural dentro de uma perspectiva que não incluía a intervenção divina.

¹Estamos utilizando a palavra “evolução” no sentido adotado atualmente. No entanto, Erasmus não utilizava esse termo que em sua época era sinônimo do que conhecemos atualmente como “ontogenia”.

Entretanto, afirmou que o mesmo fez poucos experimentos, observações e coleta definindo-o como sendo “mais um naturalista especulativo que um experimentalista”. Durante nossa pesquisa procuraremos averiguar se esta interpretação é procedente

Este é um trabalho dentro da linha de pesquisa História, Teoria e Ensino de Biologia comparada, estando voltado para a História e Teoria da Biologia. Seu objetivo não é desenvolver novos conhecimentos científicos, e sim investigar a origem e fundamentação de conhecimentos aceitos atualmente bem como propostas antigas que foram rejeitadas e esquecidas. Estudos históricos e epistemológicos deste tipo contribuem para a compreensão da natureza e processo de construção da ciência e para o próprio esclarecimento conceitual das bases da Biologia. Não cabe aqui, é claro, discutir a validade e importância da história e filosofia da ciência, que não são colocadas em dúvida nos países desenvolvidos.

Pode-se dizer que o tema escolhido foi pouco explorado até hoje. Isso é mostrado através de um levantamento realizado a partir dos volumes anuais da *Current bibliography* da revista *Isis*. Essa bibliografia apresenta os trabalhos históricos publicados em cada ano, em centenas de revistas especializadas de todo o mundo. Através de um levantamento realizado nessa bibliografia, utilizando as duas últimas décadas, foi possível notar que o tema específico deste projeto, recebeu pouca atenção dos historiadores da ciência. Embora existam diversos trabalhos que discutem as contribuições de Erasmus Darwin para a medicina e psicologia, poucos analisam suas contribuições em relação aos seres vivos ou sua proposta evolutiva. É curioso que a proposta evolutiva de Erasmus Darwin não seja mencionada em obras como a de Ernst Mayr, *The growth of biological thought* ou de Peter Bowler, *Evolution. The history of an idea*, que discutem diversas propostas evolutivas. Portanto, espera-se que esta dissertação possa trazer alguma contribuição para a historiografia da história da evolução no que se refere ao tema estudado.

A metodologia a ser empregada nesta pesquisa utiliza, por um lado, uma abordagem histórica e, por outro lado, a análise metodológica e não epistêmica².

A “abordagem histórica” consiste no estudo de obras originais dos estudiosos e do contexto histórico de sua época. Além das obras científicas primárias, são estudadas obras

²A análise não epistêmica corresponde à análise “extra-científica” (com ou sem hífen) como descrita por Robert Merton, por exemplo. Refere-se às relações entre ciência e doutrinas religiosas, ou utilidade econômica ou adequação política (Ver Merton, Robert K. Science and the social order. *Philosophy of Science* 5 (3): 321-337, 1938, especialmente página 328). A terminologia “extra-científica” é também empregada por outros autores como Imre Lakatos, por exemplo.

secundárias, isto é, artigos e livros de historiadores da ciência, que tratam dos assuntos, problemas ou período em questão. Esse estudo conduz a uma compreensão tão próxima quanto possível da linguagem, problemática, pressupostos, métodos e conhecimentos gerais da época abordada, de forma a adquirir uma visão semelhante à dos próprios pesquisadores dessa mesma época. Apenas dessa maneira pode-se evitar uma interpretação totalmente deturpada dos textos antigos. Deve-se evitar particularmente os anacronismos, como confundir os conceitos antigos com os atuais (mesmo se forem representados pelas mesmas palavras) e confundir a fundamentação apresentada na época com a aceita atualmente. É muito importante evitar o erro historiográfico que consiste em procurar e valorizar no passado apenas aquilo que se aceita atualmente, desprezando aquilo que é rejeitado pela ciência atual (historiografia “Whig”). É impossível eliminar totalmente a influência de nossas concepções atuais, mas deve-se evitar, tanto quanto possível, olhar o passado com os olhos do presente.

Como fontes primárias, pretendíamos inicialmente nos concentrar principalmente duas obras originais de Erasmus Darwin: *Zoonomia* e *Phytologia*. Mas depois percebemos que muitas de suas ideias sobre a transformação das espécies estão contidas em obras escritas sob a forma de versos como, por exemplo, *The botanic garden*. Como fontes secundárias, utilizamos diversos livros como *Evolution old and new* de autoria de Samuel Buttler e artigos como Dean, 1906; King-Hele, 1995; Smith, 2008.

O uso da “análise metodológica” significa que o estudo não se restringe à mera descrição do passado, mas procura discutir aquela ciência com os recursos filosóficos e metodológicos adequados. Responder-se-á a questões do tipo: se a teoria estava claramente formulada, se era coerente, se estava bem fundamentada em observações e/ou experimentos, se era testável, se dispunha de bons argumentos, se havia alternativas viáveis, etc. Para isso é necessário um conhecimento histórico adequado bem como um treino em filosofia e metodologia da ciência.

A análise não epistêmica ou “extra-científica” encerra um conjunto de abordagens. Em primeiro lugar, um “enfoque sociológico”, que envolve uma avaliação das forças sociais que influíram nas decisões e crenças dos cientistas. Através desta abordagem poder-se-á tentar responder a outro tipo de questão: Por que motivo uma proposta foi aceita ou recusada? Nesse sentido, serão examinados os contextos político, religioso e a *Weltanschauung*³ dos grupos considerados. Uma teoria bem fundamentada pode não ser

³Visão de mundo.

aceita: e uma teoria com fraca fundamentação pode ser aceita. Não é apenas a boa ou má fundamentação que pode explicar a aceitação ou rejeição de uma teoria, embora seja (como já foi dito) um dos fatores que influenciam a reação da comunidade científica. Vai-se procurar verificar se o principal personagem deste estudo estava vinculado ou podia ser identificado como pertencendo a um determinado grupo social sob o ponto de vista religioso, filosófico, político, profissional e familiar, se tinham aderido a um programa de pesquisa, etc. – e como esses fatores sociais poderiam influenciar suas atitudes em relação à teoria que propôs.

Além do “enfoque sociológico” vão ser adotados outros tipos de enfoque, uma vez que este último não pode explicar por que um indivíduo se diferencia de outros indivíduos de seu grupo. Assim, vão ser estudadas as características pessoais relativamente estáveis do personagem considerado, seus interesses, costumes, idiossincrasias e principais valores.

A presente pesquisa procurará responder às seguintes questões:

- a) Quais são as principais ideias sobre evolução e hereditariedade que estão presentes em *Zoonomia* (1794) e *Phytologia* (1800)?
- b) Considerando que na época o empirismo estava bastante presente na Grã-Bretanha em que evidências o Dr. Darwin se baseou para fundamentar sua teoria?
- c) A proposta evolutiva do Dr. Darwin se aproximava mais do empirismo ou da *Naturphilosophie*⁴?
- d) O tratamento recebido pela proposta de Erasmus Darwin na época se deveu a uma proposta fraca em termos científicos ou mereceria um maior respeito e atenção?
- e) Até que ponto há semelhanças entre as teorias evolutivas do Dr. Erasmus Darwin e Lamarck, como acreditava Charles Darwin? Em caso positivo, quais seriam elas?
- f) Levando em conta o contexto da época, é justo considerar que “Erasmus Darwin era mais um naturalista especulativo do que um experimentalista”? (Mc Neil, 1987, *apud*, Korshin, 1990, p. 780).

⁴O termo *Naturphilosophie* é geralmente associado a uma corrente filosófica que se desenvolveu na Alemanha no início do século XIX, ao mesmo tempo em que ocorreu o desenvolvimento do Romantismo neste país, teve como representantes Schelling e Hegel. Essas concepções também se encontram presentes em autores de outros países como a França, por exemplo. As concepções da *Naturphilosophie* foram também aplicadas ao estudo da natureza. Os adeptos deste movimento procuravam compreender a natureza em sua totalidade e delinear sua estrutura buscando estabelecer os fundamentos das ciências naturais. Muitas críticas foram dirigidas ao enfoque dado aos estudos relacionados às ciências naturais.

Alguns anos após a publicação da primeira edição de *Zoonomia*, a partir de 1800, na França, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829) passou defender que as espécies se modificavam ao longo do tempo, publicando diversas obras em que apresentou diferentes versões de sua teoria.

A proposta evolutiva de Lamarck teve um baixo impacto e uma mínima aceitação em sua época. Estudos históricos sobre a mesma (Martins, 2007, por exemplo) mostram que esse tratamento não se deveu a uma proposta cientificamente fraca, apesar de suas eventuais lacunas, considerando o contexto da época. Embora não se aceite atualmente a maior parte de suas ideias, Lamarck apresentou uma proposta coerente procurando explicar desde a origem da vida até a formação das faculdades superiores do homem como memória, atenção etc. Outros fatores contribuíram para o tratamento recebido. As ideias evolutivas de Erasmus Darwin, ao que tudo indica, tiveram um baixo impacto em sua época, mas, ao contrário das de Lamarck, têm recebido pouca atenção dos historiadores e filósofos da ciência. O que teria contribuído para isso? Essa será outra questão que procuraremos responder na presente pesquisa.

Esta dissertação está dividida nesta Introdução e cinco capítulos. O Capítulo 1 discute sobre a vida, carreira e contexto em que Erasmus Darwin apresentou suas ideias. O Capítulo 2 trata das concepções sobre “evolução” e herança que estão presentes em *Zoonomia*. O Capítulo 3 aborda a transformação das espécies nos vegetais. O Capítulo 4 apresenta uma comparação entre as concepções “evolutivas” de Erasmus e Lamarck. O Capítulo 5 procura responder às questões que nortearam esta pesquisa bem como contém algumas considerações sobre o que foi discutido nos capítulos anteriores.

CAPÍTULO 1

ERASMUS DARWIN E SEU CONTEXTO

O objetivo deste capítulo é inicialmente apresentar Erasmus Darwin (1731-1802) ao leitor, comentando sobre sua formação, publicações, carreira profissional e sua vida em geral. A seguir, discutir sobre o contexto em que apresentou suas ideias sobre hereditariedade e modificação das espécies.

1.1 CARREIRA E INTERESSES PROFISSIONAIS

Erasmus Darwin, o avô de Charles Darwin (1809-1882), é geralmente conhecido por suas contribuições para a medicina. Alguns autores mencionam também suas obras de botânica voltadas para a reprodução, fisiologia e anatomia. Entretanto, pouco se sabe sobre suas concepções relacionadas aos seres vivos de um modo geral e à origem das espécies.

Erasmus, o mais novo dentre os quatro irmãos, nasceu em Elston Hall, Nottinghamshire, na Inglaterra. Ele foi educado na escola Chesterfield e posteriormente estudou Matemática e os Clássicos no *St. John College*, Cambridge. Lá ganhou fama como poeta. A seguir mudou-se para Edinburgh onde cursou Medicina durante três anos. Ministrou palestras e cursos em Londres (Kormondy, 2011, p. 68).

Em 1755 Erasmus graduou-se em Medicina. No ano seguinte, aos 25 anos de idade, iniciou a carreira médica em Lichfield (King-Hele, 1995, p. 231). Seu contato inicial com a prática médica não foi bem-sucedido. Porém após se mudar para Lichfield em 1756, tornou-se um médico respeitado (Barlow, 1959, p. 85). Ele era um cuidadoso observador dos sintomas, o que o levava a chegar aos diagnósticos procedentes. Nessa época, os procedimentos médicos não eram invasivos. O diagnóstico sobre a natureza da doença era obtido a partir da observação do semblante dos pacientes, sem que houvesse contato

Fonte: http://ichef.bbc.co.uk/arts/yourpaintings/images/paintings/sjb/large/stf_sjb_2001_119_large.jpg

Fig. 1: Erasmus Darwin. Pintura feita por Joseph Wright.

com qualquer parte de seu corpo, o que era proibido (Kormondy, 2011, p. 68; King-Hele, 1988, p. 150).

Em 1757 o Dr. Darwin publicou um artigo no *Philosophical Transactions*, e aos 29 anos foi eleito como *Fellow* da *Royal Society*.

O trabalho de Erasmus é permeado pela ideia de progresso. Ele foi um membro ativo da *Lunar Society*, um grupo de estudiosos⁵ envolvidos no início da industrialização da Inglaterra. Nas palavras de Jenny Uglow:

O primeiro a entrar foi Erasmus Darwin, doutor, inventor, poeta – meio século antes de seu neto Charles Darwin [...]. Depois veio Matthew Boulton, o chefe *flamboyant* da primeira grande manufatura em Soho, próxima a Birmingham, seguido pelo ansioso parceiro, o escocês James Watt, conhecido pela máquina a vapor. Outro membro é o ambicioso fabricante de cerâmicas Josiah Wedgwood, e eventualmente, chega em 1780, Joseph Priestley [...] o químico que isolou o oxigênio [...] (Uglow, 2002, p. xiv).

O principal objetivo da *Lunar Society* era melhorar a sociedade por meio das contribuições científicas. Nesse sentido, Darwin deixou várias contribuições como, por exemplo, para a máquina a vapor. Ele também elaborou projetos para a construção de uma “máquina copiadora” e um tipo de lâmpada a óleo (King-Hele, 1998, p.155). Os “lunáticos” como se auto denominavam, encontravam-se informalmente para discutir os avanços na ciência e tecnologia, bem como, suas próprias teorias e invenções (King-Hele, 1988, p. 153).

Em 1757 Erasmus se casou com Mary Howard, com quem teve cinco filhos, dois deles morreram na infância. O filho mais velho, Charles, viveu somente até o vigésimo ano, sucumbindo a uma pequena lesão adquirida durante a dissecação do cérebro de uma criança durante seus estudos médicos em Edinburgh. O segundo filho, Erasmus, se tornou advogado, e tirou sua própria vida aos quarenta anos. O terceiro filho, Robert, se tornou um médico conhecido em Shrewsbury, e ficou ainda mais famoso por ser o pai de Charles

⁵ Os principais membros da *Lunar Society* foram: John Whitehurst (1713-1788); Mathews Boulton (1728-1809); Josiah Wedgwood (1730-1795); Erasmus Darwin (1731-1802); Joseph Priestley (1733-1804); William Samall (1734-1775); James Keir (1735-1820); James Watt (1736-1819); William Whitering (1741-1799); Richard Lovell Edgeworth (1744-1817); Thomas Day (1748-1789) e Samuel Galton (1753-1832) (Uglow, 2002).

Robert Darwin (1809-1882) (Barlow, 1959, p. 87).

O interesse de Erasmus pela Geologia se iniciou na década de 1760 quando ele participou de expedições às cavernas de *Peak District* com o geólogo John Whitehurst (1713-1788) e o engenheiro de minas Anthony Tissington (1703-1776). Seu círculo de amigos incluía também James Hutton (1726-1797) com quem se correspondeu intensamente. Várias notas em *The botanic garden* fazem referências à geologia. Erasmus reconhecia a importância do papel das lavas vulcânicas na constituição da crosta terrestre. Deixou também contribuições para a meteorologia e física da parte superior da atmosfera. Sugeriu a construção de mapas do tempo (King-Hele, 1988, pp. 161-162).

Em 1781, Erasmus se casou com uma viúva de 33 anos, Elizabeth Pole, que havia sido esposa do Coronel Pole de Radburn Hall, perto de Derby. Ela e Erasmus se conheceram após ela ter levado suas crianças até sua casa em condições sérias de saúde. As crianças se recuperaram, o coronel morreu, e então Erasmus e A Sra. Pole se casaram (Barlow, 1959, p. 87). Além de ter assumido os três filhos do primeiro casamento de Elizabeth, com ela teve mais quatro garotos (sendo que um deles faleceu) e três meninas (Kormondy, 2011, p. 68).

Como a jovem Senhora Darwin não gostava de Lichfield, a família se mudou para Derby. Havia então, as três crianças de Pole, Robert do primeiro casamento, com quinze anos, e duas filhas ilegítimas do Dr. Darwin. Mais sete crianças nasceram durante o período em Derby, sendo que uma morreu na infância. Violetta, a mais velha, se tornou a mãe de Francis Galton (Barlow, 1959, p. 87).

Erasmus foi o fundador da *Sociedade Botânica de Lichfield* em 1779 e da *Sociedade Filosófica de Derby* em 1783. A última era um grupo mais formal do que a *Lunar Society* que era composta por amigos. Começou com sete membros, mas sofreu uma redução nos primeiros seis meses após sua criação, enquanto Darwin esteve fora (Kormondy, 2011, p. 69).

Em 1802 a família Darwin se mudou novamente. Desta vez para Breadsall Priory, situada a alguns quilômetros da cidade, para uma casa com arredores atrativos. Lá, o Dr. Erasmus começou a construir um jardim botânico, e no mesmo ano faleceu repentinamente com 71 anos (Barlow, 1959, p. 88).

Apesar de uma vida incessante de atividade como médico, Erasmus escreveu alguns de livros, resultado de longa reflexão. Porém, eles não foram publicados imediatamente. É possível que isso tenha ocorrido, em parte, devido ao receio de que escrever sob a forma

de versos pudesse prejudicar sua reputação como médico e, em parte, pelo desejo de aperfeiçoá-los (Barlow, 1959, p. 88).

Em 1791 ele publicou *The botanic garden*. Esta obra havia sido publicada dois anos antes de forma anônima (1789). Escrita sob a forma de versos e com notas em prosa, está dividida em duas partes: *The economy of vegetation* e *The loves of the plants*. Em 1794, Erasmus publicou o primeiro volume de *Zoonomia, or the laws of organic life*. O segundo volume foi publicado em 1796. Esta obra contém sua filosofia sobre a ciência, além do resultado de seus estudos médicos. Preocupado com a situação da mulher, depois que suas duas filhas com Mary Parker foram para a escola, publicou *A plan for the conduct of female education in boarding schools*, em 1797. Dentro de seu interesse em botânica e sua aplicação à agricultura publicou *Phytologia, or a philosophy of agriculture*, em 1799. Quatro anos depois (1803) voltou a escrever em versos a obra *The temple of nature or the origin of society. A poem with philosophical notes*. Essa obra foi publicada postumamente (Barlow, 1959, p. 88).

Com sua obra *Zoonomia, or The laws of organic life* em dois volumes cuja elaboração iniciou em 1770, ele se tornou conhecido como um médico de liderança na Grã-Bretanha. Nesta obra ele descreveu um grande número de doenças com riqueza de detalhes. Defendeu ainda que as espécies se transformavam como resultado da influência direta do meio sobre os organismos (Kormondy, 2011, p. 70).

Em *Phytologia, or The philosophy of agriculture and gardening*, seu objetivo era fazer uma sistematização da agricultura e jardinagem procurando caracterizá-las como ciência. Dentre outros componentes da obra ele enfatizou que a terra deveria ser usada para o cultivo de trigo, e não para criação de gado, e que os grãos fossem usados para fabricação de pães, e não de cerveja. Propôs que fossem plantadas árvores nas regiões montanhosas da Grã-Bretanha para produção de madeira (Kormondy, 2011, p. 70).

As concepções “evolutivas” de Erasmus aparecem de forma mais explícita em *The temple of nature or, The origin of sociology*. Nela ele propôs que o universo foi formado por uma “dissolução química” e que, no ciclo universal da natureza, a matéria orgânica não podia ser destruída apenas transformada. Além disso, que a vida orgânica se originou na água dos oceanos, os animais se adaptavam ao seu ambiente e a criação de animais sob domesticação havia mostrado que suas características podiam ser passadas através de gerações. Somente mais tarde, ele introduziu a noção de que a vida se desenvolveu a partir de “filamentos microscópicos” nos oceanos (Kormondy, 2011, p. 70).

1.2 A VISÃO SOBRE A ORIGEM DAS ESPÉCIES NA ÉPOCA

Na época em Erasmus publicou suas obras em que apresentou suas concepções de evolução (fim do século XVIII) diversos estudiosos acreditavam que as espécies fossem fixas como, por exemplo, Carl von Linné (1707-1778), por exemplo. Havia também aqueles que admitiam algum tipo de transformação das espécies como Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759) ou Georges Louis Leclerc, Conde de Buffon (1707-1788).

Linné, conhecido por seu trabalho em Sistemática que abordou a Botânica, Zoologia e Mineralogia, era fixista e criacionista. De acordo com ele, as espécies foram criadas por Deus e possuem uma essência imutável que determina o tipo de planta ou animal. Mesmo quando estudou os híbridos, vacilou. No fim de sua vida transferiu o que pensava sobre as espécies para os gêneros. A possibilidade de alteração das espécies seria muito limitada, sendo proveniente apenas da fusão entre espécies pré-existentes (Stubbe, 1972, p. 98; Martins, 2007, p. 130).

Maupertuis em sua obra *Venus physique* considerava que a base de todas as variedades estaria nos líquidos seminais⁶mas não descartou a influência do clima ou vegetação⁷. Buffon, no decorrer de sua obra, em alguns momentos pareceu defender o fixismo, em outros, a modificação das espécies. No primeiro caso, em sua *Histoire naturelle* (vol. 13, p. 7), considerava que todas as espécies foram criadas e que os primeiros indivíduos serviram de modelo para todos os seus descendentes. Nos momentos em que defendia a modificação das espécies, admitia que grupos compostos por espécies mais ou menos vizinhas tinham uma origem comum como, por exemplo, os felinos do Novo Mundo, os cavalos etc. Ou uma variação no sentido de degeneração. Por exemplo, a seu ver, o asno seria um cavalo degenerado. As causas dessa degeneração seriam produzidas por alterações no clima, na alimentação e os malefícios da escravidão (Martins, 2007, pp. 396-397).

Somente após 1800 foi publicada uma teoria abrangente e detalhada sobre a transformação das espécies. Em diversas obras, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829) apresentou uma teoria coerente sobre a transformação

⁶Para Maupertuis, havia o “sêmen masculino” e o “sêmen feminino” e ambos continham partículas minúsculas que se assemelhavam aos respectivos progenitores. Estas se reuniriam através de forças atrativas de modo análogo às forças químicas, para formar o filho que, em geral, se parecia com um dos progenitores (Martins, 2007, p. 374).

⁷Sobre as concepções de Maupertuis acerca da herança e “evolução”, ver Ramos, 2005; Ramos, 2009.

das espécies, elaborada a partir de um estudo de história natural. As obras de Erasmus foram anteriores às publicações de Lamarck. Por outro lado, Lamarck não fez menção às contribuições de Erasmus nas obras que em que tratou da transformação das espécies.

De acordo com Ernst Mayr, durante o século XVIII houve uma mudança na concepção de natureza. O teísmo foi sendo aos poucos substituído pelo deísmo ou mesmo ateísmo. A visão de um Deus intervindo na natureza e fazendo milagres foi aos poucos sendo substituída por um Deus como autor de leis gerais que regiam os fenômenos naturais. Tal interpretação era consistente com a descoberta das leis da física que possibilitavam o movimento planetário, como a Lei da atração universal de Newton, sem a necessidade de intervenção divina. O espaço infinito e a evolução do cosmos como propostos por Kant e Laplace eram aceitos. Por outro lado, descobertas na área das ciências desafiavam a interpretação criacionista-intervencionista. Elas incluíam a heterogeneidade das faunas e floras, diferenças dos fósseis encontrados nos estratos inferiores, descontinuidade de tipos morfológicos, descoberta de organismos microscópicos etc. (Mayr, 1982, p. 342). Situando-se entre as propostas de Maupertuis, Buffon e a proposta de Lamarck, no final do século XVIII, Erasmus Darwin apresentou suas ideias evolutivas tanto em obras escritas em prosa como em versos, como veremos nos próximos capítulos.

CAPÍTULO 2

CONCEPÇÕES DE “EVOLUÇÃO” E HEREDITARIEDADE EM *ZOONOMIA*

Ao iniciar nossa pesquisa, imaginamos que a maior parte das ideias de Erasmus Darwin (1731-1802) sobre a modificação das espécies e hereditariedade referente aos animais estivesse contida na obra *Zoonomia or The laws of organic life*, obra que foi publicada em dois volumes, no final do século XVIII. O primeiro deles foi publicado em 1794 e o segundo dois anos depois. Dessa forma, tomamos como ponto de partida essa obra, escrita em inglês arcaico. O objetivo do presente capítulo é discutir sobre essas ideias, seu contexto e como foram recebidas na época de sua proposta.

2.1 ALGUNS ASSUNTOS DISCUTIDOS EM *ZOONOMIA*

Nos dois volumes de *Zoonomia* o Dr. Darwin (1731-1802) abordou vários assuntos. Porém, sua principal ênfase foi na medicina. Ele apresentou uma teoria sobre a fisiologia das doenças, analisou a doença em si e deu algumas sugestões para tratá-la. Descreveu detalhadamente síndromes clínicas. Porém limitou-se aos tratamentos aceitos na época, como por exemplo, as sangrias (Garfinkle, 1955, p.378; Snell, 1972, p. 304).

É interessante lembrar que nessa época aceitava-se a concepção de saúde relacionada ao equilíbrio dos quatro humores (sangue, fleugma, bile amarela e bile negra). A doença seria causada pela falta, excesso, localização errada desses humores ou ausência de composição entre eles. Assim, a sangria seria para eliminar o excesso de sangue (Martins, Carvalho & Mutarelli, 2008; Massimi, 2010).

Pode-se dizer que *Zoonomia* está permeada pela ideia de que a vida em todas as suas manifestações e atividades é governada por quatro tipos de estímulos que Erasmus chamou de irritações, sensações, volições e associações (Harrison, 1971, p. 256). Ele também procurou explicar como ocorriam as contrações musculares. (Elliot, 2003, p. 9).

Fig. 2: Folhas de rosto das primeiras edições de *Zoonomia*, volumes I e II.

Com relação à reprodução, Erasmus que havia feito estudos em embriões, considerava que os animais tinham uma mesma origem que seria um único filamento vivo. Grande parte dos naturalistas e médicos do século XVIII aceitava a preformação e a existência do ‘homúnculo’. Porém, Erasmus Darwin (1803) era contrário a essa interpretação (Harrison, 1971, p. 250).

Erasmus considerava que as mudanças geológicas ocorreram no passado por meio de processos naturais semelhantes aos que eram observados. Estava a par das descobertas de fósseis marinhos no alto de montanhas e do seu significado em termos geológicos. Ele sugeriu que as semelhanças morfológicas poderiam ser utilizadas para estabelecer relações entre as espécies. Admitia que os eventos que ocorrem na natureza são regidos por leis imutáveis (Darwin, 1794, vol. 1, pp. 492, 509; Garfinkle, 1955, p. 379). Assim, ele tinha uma visão uniformitarista sobre as mudanças que ocorriam na crosta terrestre.

Apesar de ter dedicado menos espaço, Erasmus também discutiu sobre a herança e “evolução” incluindo os órgãos rudimentares, efeitos da domesticação sobre os animais, cores protetoras e expressões faciais (Barlow, 1959, p. 93).

2.2 ERASMUS E A ORIGEM DA VIDA

Ao contrário de seu neto que evitou discutir sobre a origem da vida, Erasmus Darwin procurou explicar a origem dos primeiros seres vivos. A seu ver, os animais mais simples, teriam se formado por geração espontânea na água dos oceanos. Considerou ainda que a água além de estar presente na formação dos primeiros seres vivos (animais e vegetais), também estava relacionada à sua sobrevivência.

Os seres vivos que surgiram inicialmente no oceanos eram bem simples e foram se transformando. Passaram a viver em cavernas, adquirindo barbatanas, pés e finalmente, asas. Assim a partir das primeiras formas de vida (aquáticas) se originaram as formas de vida terrestres. Estas só conseguiram sobreviver na medida em que desenvolveram mecanismos fisiológicos que permitiram retirar a água do ambiente e retê-la em seus próprios organismos (Darwin⁸, 1794, p. 26). Nas palavras de Erasmus:

Provavelmente ocorreu a produção de vegetais microscópicos, [...] e que estes tenham sido os primeiros a serem formados espontaneamente. A

⁸A partir deste capítulo utilizaremos a notação “Darwin, ano, página” para nos referirmos às obras de Erasmus Darwin que consultamos.

partir dos restos decompostos de vegetais ou corpos de animais, foram gerados outros mais perfeitos por reprodução (Darwin, 1794, p. 435).

Como é possível perceber na citação acima, Erasmus admitia também a existência da heterogênese. Ou seja, os seres vivos mais simples poderiam se formar a partir de restos de outros seres vivos mais complexos. Assim para Erasmus existiriam dois tipos de geração espontânea, o que consideramos atualmente como sendo abiogênese, ou seja, a formação de indivíduos a partir de substâncias inorgânicas encontradas no meio e o que eles chamavam na época de heterogênese, ou seja, a formação de seres vivos mais simples a partir de restos de outros seres vivos (animais ou vegetais).

Durante a formação desses seres vivos mais simples, partículas inanimadas teriam se unido de várias formas. Isso aconteceria através de forças atrativas das quais algumas dessas partículas eram dotadas. Essa matéria inanimada passaria então a ter propriedades, constituindo fibras e moléculas maiores (Darwin, 1794, p.14).

Usando os conhecimentos sobre embriologia e anatomia, Darwin supôs que a vida teria se originado nos oceanos, fazendo uma analogia com o desenvolvimento do embrião no útero materno. Criaturas, como mosquitos e sapos, “em seu estado embrionário” eram “aquáticas”. Na placenta, as “extremidades finas dos vasos que permeiam as artérias do útero e o sangue do feto, tornam-se oxigenadas pelo... sangue arterial materno ; exatamente como é feito pelas brânquias dos peixes” que extraem oxigênio da água que passa por elas (Elliot, 2003, p. 8). As diferenças em suas formas e qualidades teriam surgido a partir das diferenças em relação à irritabilidade, sensibilidade, voluntariedade ou associabilidade do filamento vivo que lhes deu origem. Considerava também possível que pudessem estar relacionadas às formas das partículas e fluidos que haviam sido colocados em atividade inicialmente (Darwin, 1794, p. 502; Butler, 1879, p. 220).

Erasmus continuou explicando, que todos os animais de sangue quente, como os quadrúpedes, pássaros e anfíbios, e até mesmo os humanos, foram produzidos a partir de um filamento vivo semelhante. Isso, a seu ver, poderia ser reforçado pela grande similaridade de estruturas compartilhadas por esses animais. O filamento originaria diferentes partes do corpo de acordo com as necessidades dos animais. Porém ele tinha dúvidas se tanto os animais de sangue frio, como os peixes, por exemplo, como os animais de sangue quente teriam se originado do mesmo filamento vivo. Isso se devia a diferenças em aspectos anatômicos do coração nos diferentes animais. Enquanto os peixes

apresentavam apenas um ventrículo no coração e brânquias, os animais de sangue quente apresentavam dois ventrículos e pulmões (Darwin, 1794, p. 505).

Para Erasmus (1794), haveria a “PRIMEIRA GRANDE CAUSA”⁹ que seria algo que colocou a vida em movimento. Ao mesmo tempo, haveria outra causa ou mecanismo na natureza, capaz de explicar as melhorias sucessivas dos seres vivos, sem necessidade de nenhuma intervenção divina (Harrison, 1971, p. 256). Ou seja, nas concepções de Erasmus estava imbuída a ideia de progresso, muito presente durante o final do século XVIII e século XIX.

Embora o Dr. Darwin muitas vezes tenha sido rotulado como ateu, ele preferia ser caracterizado como deísta. Ele acreditava em um mundo ordenado, progressivo e que possuía uma mente por trás de si. Em suas obras, ele utilizava o termo “Criador” para designar a ignorância do homem em relação ao início dos tempos e à uniformidade do progresso científico. Ele não acreditava na revelação direta e desprezava o unitarismo (Barlow, 1959, p. 97).

2.3 A RECEPÇÃO DE ZOONOMIA NA ÉPOCA DE SUA PUBLICAÇÃO

Na ocasião em que *Zoonomia* foi publicada, a Inglaterra estava mergulhada em uma guerra que durava quase vinte anos e findou com a batalha de Waterloo. Igreja e Estado estavam unidos e não viam com bons olhos teorias que negassem o papel de Deus como criador das espécies, considerando-as “subversivas” (King-Hele, 1998, p. 172).

De um modo geral, a recepção tanto por parte do público quanto dos acadêmicos foi favorável à *Zoonomia*. O periódico *The Monthly Magazine* considerou *Zoonomia* como “uma das mais importantes produções da época” e o periódico *European Magazine* comparou a filosofia natural de *Zoonomia* à filosofia natural encontrada em *Principia* de Newton (Garfinkle, 1955, p. 380). Porém, a maioria das resenhas críticas ignorou a parte de *Zoonomia* em que Darwin lidou com suas concepções “evolutivas”. Posteriormente, essas concepções foram consideradas demasiadamente especulativas para merecerem atenção. A tentativa de Darwin em mostrar uma afinidade entre os animais inferiores e o homem foi considerada como uma negação de sua alma.

De acordo com Norton Garfinkle, a mudança de atitude dos críticos em relação aos trabalhos científicos de Darwin reflete uma importante mudança de opinião por parte dos

⁹A PRIMEIRA GRANDE CAUSA era um tipo de princípio de progresso inerente no universo (Harrison, 1971, p. 255).

britânicos na última década do século XVIII quando as classes superiores adotaram uma posição favorável à religião tradicional apoiando as Sagradas Escrituras. Essa atitude se manifestou na condenação do *Vestiges of the natural history of creation* (1844) publicado anonimamente e posteriormente conhecido como de autoria de Robert Chambers (Garfinkle, 1955, pp. 384; 387; Hueda & Martins, 2010, p. 356).

Porém, ele também apresentou algumas concepções relacionadas à herança e ‘evolução’ embora tenha dedicado menos espaço para isso.

2.4 AS CAUSAS DAS MODIFICAÇÕES NOS ANIMAIS

As mudanças em formas e cores dos animais foram atribuídas por Erasmus à domesticação, às diferenças climáticas e aos diferentes propósitos com que os animais eram criados. Ele comentou:

[...] Pensando nas grandes modificações introduzidas nos vários animais artificial ou acidentalmente, como [por exemplo] os cavalos que exercitamos para carregar fardos ou [participar] de corridas, com o propósito de força ou rapidez; os cachorros criados para [ter] força e coragem, como o *bull-dog*; faro acurado, como o *hound* e o *spaniel*; patas adequadas para nadar, como os *greyhound*, ou para puxar trenós na neve, como os cães [...] do norte, ou ainda, por último, para brincar com as crianças, como os cachorros de colo (*lapdogs*); ou ainda, nas modificações que ocorreram nas formas do gado como os camelos e ovelhas, domesticados desde a Antiguidade, que sofreram uma total transformação, percebemos o quanto somos ignorantes sobre as espécies de animais selvagens que deram origem a esses animais (Darwin, 1794, p. 500).

Acrescentou ainda que essas mudanças bem como aquelas causadas pelas doenças ou modos de vida se tornavam hereditárias passando, portanto, de geração a geração. Em suas palavras :

Do primeiro rudimento, ou primórdio, até o término de suas vidas, todos os animais são submetidos a transformações perpétuas; que são em parte produzidas por seus próprios esforços, em consequência de seus desejos e

aversões, de seus prazeres e dores ou de irritações, ou de associações; e muitas dessas formas adquiridas ou propensões são transmitidas para sua posteridade (Darwin, 1794, p. 502).

Erasmus acreditava que outros tipos de modificações também poderiam ocorrer antes mesmo do nascimento dos animais. Essas seriam ou mudanças produzidas pela mistura de espécies, como nas mulas, ou mudanças produzidas provavelmente pela grande quantidade de nutrição que foi fornecida ao feto como, por exemplo, animais que apresentam membros adicionais. A grande quantidade de formas era propagada e continuava, no mínimo como variedades, ou até mesmo como novas espécies animais. Nas palavras de Erasmus:

[...] Eu vi uma raça de gatos com uma unha adicional em cada pata; aves domésticas com unha adicional e asas até os pés; outras sem ancas. O Sr. Buffon menciona uma raça de cachorros sem cauda, comum em Roma e em Nápoles, que ele supõe ter sido produzida provavelmente pelo costume de se cortar os rabos desses animais por muito tempo. Existem muitos tipos de pombos admirados por suas peculiaridades, que são monstros assim produzidos e propagados. E deve-se acrescentar as mudanças produzidas pela imaginação do progenitor masculino [...] (Darwin, 1794, p. 501).

Erasmus acrescentou que as mudanças nas formas de muitos animais poderiam ser causadas por três grandes objetos do desejo, que são os da luxúria, segurança e fome.

O primeiro, a luxúria, se referia ao desejo pela posse exclusiva de uma fêmea fazendo com que os animais adquirissem “armas” como chifres, dentes e esporas, para combater uns aos outros. Erasmus explicou:

Esses [animais] adquiriram armas para combater uns aos outros, como os espessos chifres em forma de escudo nas costas dos javalis. Eles são uma forma de defesa contra animais de sua própria espécie que atacam justamente nessa região. Por outro lado, seus dentes não têm outro propósito exceto a própria defesa, já que não são animais carnívoros. Os chifres dos veados servem claramente para ofender seu adversário e são ramificados para aparar ou receber os golpes de chifres [de animais]

semelhantes. Foram formados, portanto, com o propósito de combater outros veados para obter a posse exclusiva das fêmeas [...] (Darwin, 1794, p. 503).

Nesse sentido, as ideias de Erasmus se harmonizam com as ideias de seu neto, embora Erasmus não utilizasse a expressão “seleção sexual”. Também estão de acordo com as ideias de Wallace que inicialmente, atribuía as armas de defesa do macho à seleção sexual, porém posteriormente ele mudou de ideia atribuindo-as à seleção natural (Carmo, 2008, pp. 384-385). Sendo assim não concordamos com a visão de Desmond King-Hele (1998) de que a afirmação acima expressa a essência da seleção natural. A nosso ver trata-se da seleção sexual.

O segundo desejo, referente à segurança, pareceu a Erasmus, ter diversificado as formas e as cores dos corpos dos animais. Consistiria nos meios de escapar de outros animais mais poderosos que eles. Assim, alguns adquiriram asas ao invés de pernas; outros, grandes barbatanas ou membranas. Erasmus estendeu a ideia de segurança também aos vegetais em relação aos meios de defesa de seu “mel” (provavelmente néctar) e suas sementes aos ataques de pássaros e outros animais (Darwin, 1794, p. 504). Erasmus comentou:

[...] Assim, o nariz dos suínos se tornou rígido com o propósito de chafurdar na terra em busca de insetos e raízes. A tromba do elefante é um prolongamento do nariz com o propósito de puxar os galhos de árvores [até sua boca] para sua alimentação e pegar água sem dobrar os joelhos. Animais de rapina adquiriram fortes mandíbulas ou garras. O gado, como as vacas e ovelhas, adquiriu uma língua e palato ásperos para pastar. Alguns pássaros, como o papagaio, adquiriram bicos duros para quebrar sementes. Outros, como os pardais, adquiriram bicos adaptados para quebrar alimentos mais duros [...] (Darwin, 1794, p. 503).

O terceiro tipo de desejo, a fome, se referia aos meios de procura por alimento que, para Erasmus, modificaram as formas de todas as espécies animais. Por exemplo, a tromba do elefante, as fortes garras de aves de rapina e as diferentes formas de bico nos pássaros. Ele considerava que “Todos parecem ter sido produzidos ao longo de várias gerações através do contínuo empenho das criaturas de suprir a necessidade de comida, e

foram entregues para sua posterioridade com constante melhoria para os propósitos necessários” (Darwin, 1794, p. 504).

Sabemos que a herança de caracteres adquiridos era uma ideia aceita na época de Erasmus ou mesmo posterior. Porém ele dedicou bastante espaço para discuti-la. Parecia relacionar os comportamentos e modificações nos animais à sua vontade. Além disso, considerava que existe um progresso em relação às transformações ocorridas, como mencionamos anteriormente.

CAPÍTULO 3

AS CONCEPÇÕES “EVOLUTIVAS” DE ERASMUS DARWIN EM RELAÇÃO AOS VEGETAIS

O objetivo deste capítulo é, principalmente, discutir sobre as concepções acerca da origem das espécies, mas também sobre hereditariedade nas obras de Erasmus Darwin (1731-1802) dedicadas à botânica. Esperávamos encontrar alguma informação sobre este assunto em sua obra *Phytologia*, publicada em 1800. Por isso, iniciamos nossa análise a partir da mesma, cujos resultados apresentamos na seção 3.2. Porém, no decorrer da pesquisa, tomamos conhecimento de que ele havia publicado diversas obras em versos¹⁰ e que nelas se encontravam suas concepções científicas. Decidimos examiná-las. Porém, nos deparamos com algumas dificuldades. Elas estão escritas em inglês arcaico. Isso não consistiria em um problema, pois outras obras que analisamos, como *Zoonomia* e *Phytologia*, também estão escritas dessa forma. A dificuldade principal foi a linguagem poética. Por essa razão, analisamos na forma original apenas um dos poemas, *The loves of the plants* (1789/1799)¹¹. As informações relacionadas aos outros poemas, *The temple of nature* (1803); *The economy of vegetation* (1791), foram obtidas a partir de fontes secundárias. Seguiremos no presente capítulo a ordem cronológica dessas publicações, de modo a oferecer ao leitor uma visão sobre o desenvolvimento das ideias do Dr. Darwin a respeito do assunto.

3.1 THE BOTANIC GARDEN

Conforme mencionamos no Capítulo 1 da presente dissertação, o interesse de Erasmus pela botânica se iniciou a partir de meados da década de 1770 e o levou a construir um jardim botânico próximo a Lichfield.

¹⁰Darwin foi muito bem-sucedido como poeta. Tornou-se um dos mais conhecidos poetas ingleses da década de 1790 (King-Hele, 1988, p. 163).

¹¹Nesta pesquisa utilizamos a edição de 1799. Essa obra foi publicada originalmente de forma anônima em 1789.

THE
BOTANIC GARDEN,

A POEM.

IN TWO PARTS.

PART I.

CONTAINING

THE ECONOMY OF VEGETATION.

PART II.

THE LOVES OF THE PLANTS.

WITH

PHILOSOPHICAL NOTES.

THE FOURTH EDITION.

LONDON:

PRINTED FOR J. JOHNSON, ST. PAUL'S CHURCH-YARD.

1799.

Fig. 3: Folha de rosto da obra *The botanic garden* (1799).

Com base na observação do que ocorria nesse jardim, ele escreveu um longo poema, *The Botanic Garden* (King-Hele, 1988, p. 156 ; Bardell, 2001, p. 63). Nele, combinou questões científicas com metáforas (Emery, 1941, p. 316). Publicada em 1791 com o nome do autor, essa obra já havia sido publicada há dois anos antes de forma anônima. Escrita sob a forma de versos e com notas em prosa, está dividida em duas partes: *The economy of vegetation* e *The loves of the plants*.

3.1.1 *The loves of the plants* (1789)

Em *The loves of the plants*, publicado durante a Revolução Francesa, Erasmus pretendia fazer com que os leitores se interessassem por botânica (Stott, 2012, p. 175). Mas, além disso, principalmente convencê-los a adotar o sistema de classificação vegetal conforme proposto por Carl von Linné (1707-1778) já que na época existiam vários sistemas de classificação vegetal que competiam entre si. Nos poemas, de modo leve, o autor introduziu, sob a forma de notas de rodapé, várias explicações a respeito do assunto.

No Prefácio ele explicou: “Lineu dividiu o mundo vegetal em 24 Classes; essas Classes em aproximadamente 120 Ordens; essas Ordens em aproximadamente 2,000 Famílias ou Gêneros; e essas Famílias aproximadamente em 20,000 Espécies [...]” (Darwin, 1799¹², p. A2, Prefácio) e se propôs a fazer uma classificação poética.

Erasmus valorizava a contribuição de Linné para a classificação¹³. Em suas palavras:

O ilustre autor do Sistema Sexual da Botânica, em seu prefácio sobre a consideração das ordens naturais, engenhosamente imaginou, que uma planta de cada ordem natural foi criada no início; e que seus intercasamentos produziram uma planta de cada gênero, ou família; e que os intercasamentos desses gêneros, ou famílias de plantas, produziram todas as espécies; e por último que os intercasamentos dos indivíduos das espécies produziram as variedades (Darwin, 1799, p. X).

Nesse poema Erasmus admitia a existência de plantas fêmeas e plantas machos e que os dois sexos se uniam na reprodução que era o propósito da existência. A sexualidade das plantas era, na época, assunto de calorosos debates sendo apenas parcialmente

¹²Utilizamos em nossa pesquisa a 4ª edição dessa obra publicada em 1799.

¹³ Sobre a classificação e nomenclatura lineana ver, por exemplo, Prestes, Oliveira & Jensen, 2009.

confirmada por observações sobre a fertilização das plantas (Browne, 1989, p. 596). Essa ideia havia sido adotada por Linné em seu sistema sexual, embora não fosse originalmente dele, já tendo aparecido em outros autores que o antecederam, como Camerarius ou De Vallant, por exemplo (Sachs, 1892, pp. 84-85; Stubbe, 1972, pp. 92-94).

Erasmus utilizou também a personificação das relações entre os sexos em plantas empregada por Linné. Este último mencionava o “casamento” entre plantas macho e plantas fêmea, tratando-as como “marido” e “esposa” (Browne, 1989, p. 600). Durante o século XVIII os naturalistas estavam bastante interessados nos diferentes papéis desempenhados pelos machos e fêmeas, na herança, na geração e na fertilização. Eles procuravam explicar a reprodução nas plantas fazendo uma analogia com aquilo que eles conheciam sobre os animais. No entanto, de modo diferente dos animais, as plantas não ofereciam uma visão clara da masculinidade e feminilidade já que a maioria delas possuía conjuntos contendo órgãos masculinos e femininos. Além disso, muitas delas se propagavam por meios puramente vegetativos (Browne, 1989, p. 596). Por essas e outras razões, muitos estudiosos como Lazzaro Spallanzani (1729-1799) e Michael Adanson (1727-1806), não concorrevam com Linné em relação às sexualidades das plantas (Browne, 1989, p. 597).

Erasmus comparou as plantas aos animais inferiores de modo análogo ao que aparece em *Phytologia*, publicada anos mais tarde. O autor acreditava que as modificações ocorridas tanto nas plantas como nos animais fossem o resultado de um processo lento que ocorria ao longo do tempo¹⁴ cujo propósito seria a “adaptação” desses indivíduos aos seus modos de vida, como por exemplo, para obtenção de alimento. Mencionou também os instrumentos de defesa e proteção encontrados nas plantas e animais. Em suas palavras:

Muitas plantas, assim como muitos animais são supridos com armas para sua proteção; são tanto os acúleos, espinhos, como na rosa [...], que são formados pela casca exterior da planta [...]. Os arbustos e árvores, que apresentam espinhos, são ótimas comidas para muitos animais, como a groselha e a carqueja; e seriam rapidamente devorados, se não fossem armados; as picadas [pelos espinhos] parecem uma proteção contra alguns

¹⁴ Darwin começou a se interessar por geologia na década de 1760 quando fez expedições às cavernas de Peak District com os geólogos John Whitehurst (1713-1788) e o engenheiro de minas Anthony Tissington (1703-1776). Seu círculo de amigos incluía também James Hutton (1726-1797). Correspondeu-se bastante com ele e isso se refletiu nas notas encontradas em *The Botanic Garden* (King-Hele, 1988, p. 161).

tipos de insetos, assim como as bocas nuas dos quadrúpedes. Muitas plantas perdem seus espinhos pelo cultivo assim como animais selvagens perdem sua ferocidade; e alguns deles seus chifres (Darwin, 1799, p. 22).

No decorrer da obra, escrita sob a forma de versos. Erasmus foi introduzindo nas notas de rodapé algumas explicações detalhadas sobre as plantas mencionadas. Descreveu o desenvolvimento dessas plantas e em quais regiões podiam ser encontradas. Também está presente a ideia de uma transformação lenta e progressiva que acompanha as modificações geológicas:

Há uma circunstância curiosa pertencente à classe dos insetos que apresentam duas asas, ou diptera, análoga aos rudimentos ou estames acima descritos; dois pequenos botões são encontrados cada um em um talo ou pedúnculo em uma escala um pouco arqueada; que parecem ser rudimentos de asas posteriores e são chamadas por Lineu de halteres ou [poisers], um termo de sua introdução. Outros animais apresentam marcas em algumas partes do corpo, por terem sofrido mudanças em um longo processo no decorrer do tempo. Estas devem ter sido responsáveis por acomodá-los a novos meios de procura por alimento. A existência de tetas nos peitos dos mamíferos, e que são repletas de um tipo fino de leite na natividade é um exemplo maravilhoso desse tipo. **Talvez todas as produções da natureza estejam em progresso para a grande perfeição,** uma ideia apoiada pelas descobertas modernas e deduções sobre a formação progressiva das partes sólidas do globo terrestre e condizente com a dignidade do criador de todas as coisas (Darwin, 1799, p. 10; ênfase nossa).

É possível perceber que *The loves of the plants* constitui uma defesa do sistema de classificação de Linné, pois como se sabe, a adoção do sistema lineano de classificação não foi imediata na Grã-Bretanha. O estilo adotado pelo autor foi muito provavelmente uma estratégia para obter mais adeptos. Além da introdução do sistema sexual de classificação, Erasmus de maneira análoga à adotada em *Phytologia* fez uma analogia entre animais e plantas. No entanto, diferentemente de Linné, defendia a transformação das espécies.

3.1.2 *The economy of vegetation* (1791)

Esta obra é repleta de notas de rodapé totalizando cerca de 80.000 palavras. Nelas o autor tratou de diversos assuntos que incluem geologia, economia da natureza, atmosfera. Ele celebrou a Revolução Francesa. Essas notas se relacionam com 2440 linhas de versos. Essa obra foi admirada nos círculos literários por sua originalidade e criatividade (Stott, 2002, p. 178).

A primeira parte é constituída por quatro cantos dedicados pela Deusa da Botânica a cada um dos quatro elementos¹⁵. No primeiro canto aparecem as ninfas de Fogo; no segundo, os gnomos da Terra; no terceiro, as ninfas aquáticas; e no quarto, os Silfos do ar (Emery, 1941, p. 317). Nela, diferentemente de Linné, como mencionamos anteriormente, Erasmus expôs suas ideias sobre a transformação dos vegetais. Em suas palavras:

Tendo observado a evolução gradual dos jovens animais ou plantas desde o ovo ou semente e posteriormente nos sucessivos avanços para um estado mais perfeito, ou maturidade, filósofos de todos os tempos parecem ter imaginado que o imenso mundo em si tem de maneira semelhante um progresso gradual até a maturidade [...]. (Darwin, 1791, *apud*, Harrison, 1971, p. 252).

Nesse trecho Darwin se referiu à analogia feita por vários pensadores entre o desenvolvimento dos indivíduos (animais ou plantas) e o desenvolvimento do mundo, ou da Terra.

3.2 *PHYTOLOGIA* (1800)

A obra *Phytologia or The philosophy of agriculture and gardening*, publicada em dois volumes em 1800, foi dedicada ao presidente do *Board of Agriculture*.

¹⁵Trata-se dos quatro elementos propostos pelo pré-socrático Empédocles: água, fogo, terra e ar.

Fig. 4: Folha de rosto da obra *Phytologia* (1800).

Na introdução, Erasmus esclareceu que pretendia apresentar uma teoria sobre o crescimento dos vegetais com base nos experimentos de vários autores como Hales, Grew, Malpighi, Bonnet, Du Hamel, Buffon, Spallanzani, Priestley, e filósofos da escola lineana com algumas opiniões e observações suas, que inclusive aparecem em *Zoonomia*. O livro está dividido em três partes. A primeira diz respeito à fisiologia da vegetação, a segunda trata da economia da vegetação e a terceira se refere à agricultura e horticultura.

Na primeira parte, Erasmus fez uma analogia entre as plantas e os animais. Considerou as primeiras como animais inferiores e os brotos que produzem as flores e folhas indivíduos. Comparou as sementes dos vegetais aos ovos dos animais. A seu ver, elas contêm não apenas o rudimento de uma nova organização, mas também o alimento necessário para sua própria nutrição.

As sementes das plantas são assim, a progênie sexual produzida principalmente pela parte masculina das plantas e recebidas em um ‘ninho’ próprio sendo alimentadas pela parte feminina. Ambas as partes podem ser chamadas de pai e mãe, mas os brotos dos vegetais constituem a progênie linear produzida e alimentada somente pelos pais (Darwin, 1800, p 99).

Na segunda parte de *Phytologia*, Erasmus tratou da economia da vegetação. Deu instruções sobre como promover a aeração e pulverização do solo e sua preparação para o plantio. Sugeriu o uso de adubos e fertilizantes. Considerou que a água, fósforo e oxigênio eram imprescindíveis. Deu sugestões para o tratamento de solos secos e úmidos. Comentou também sobre as doenças das plantas. Referiu-se a alguns experimentos tanto desenvolvidos por outros estudiosos como por ele próprio.

Na terceira parte, Erasmus descreveu vários métodos para o cultivo e produção. Como se sabe, na época havia um grande interesse pelas plantas ornamentais. Esse interesse permaneceu na época da publicação do *Origin of species* (1859) ou mesmo posteriormente. Ele continuou fazendo uma analogia entre as plantas e os animais, em relação a seus órgãos. Por exemplo, comparou os brotos das folhas aos pulmões nos animais. Em suas palavras: “A partir dos brotos serão originadas outras plantas cujas folhas correspondem aos pulmões” (Darwin, 1800, p. 114). Além disso, admitia a existência de plantas masculinas e femininas.

Ao contrário do esperado, não encontramos em *Phytologia* nenhum indicio da posição de Erasmus em relação à origem das espécies.

3.3 THE TEMPLE OF NATURE (1803)

Nessa obra estão presentes algumas ideias do que consideraríamos atualmente relacionadas à evolução envolvendo a ideia de progresso (Wade, 2002, p. 643). Em duas estrofes, Erasmus descreveu sucintamente a evolução desde as formas de vida primitivas sumicroscópicas até as formas mais elevadas, os seres humanos (Bardell, 2001, p. 64). Ele comentou que a origem da vida teria ocorrido nas águas dos oceanos, em cavernas, por meio de forças de atração que agem na matéria inanimada. Fez uma analogia entre o desenvolvimento embrionário e a origem da vida na água dos oceanos (Elliot, 2003, p. 8). Essas ideias, como discutimos no capítulo anterior, também estavam presentes em *Zoonomia* em relação aos animais.

Erasmus se referiu ao enorme potencial reprodutivo dos organismos. Ele considerava que mesmo que esse potencial não fosse atingido em sua plenitude, muitas espécies se reproduziam excessivamente. Devido a isso, com o passar do tempo, não haveria alimento e espaço para toda a progênie. Isso levava a uma luta pela existência entre os organismos. Aqueles que tivessem variações favoráveis iriam sobreviver e se reproduzir. A luta pela existência não acontecia somente entre os animais mas também entre as plantas. Elas lutavam pelo espaço, luz, água e substâncias químicas já que elas sintetizavam as moléculas orgânicas a partir de compostos químicos inorgânicos existentes no ar, solo, utilizando a energia derivada da luz do sol (Bardell, 2001, p. 64). Erasmus assim se expressou:

Sim! A flora sorridente dirige seu carro armado
Através das espessas fileiras da guerra vegetal
Erva, arbusto e árvore, com forte emoção surgem
Pela luz e o ar, e batalham nos céus
Suas raízes divergem em redes opostas
Lutando abaixo pela umidade e solo.
(Darwin, 1803, IV. 41-46, *apud*, Bardell, 2001, p. 64)

Assim é possível perceber que a ideia de uma luta pela existência esteve presente neste poema, embora Erasmus não utilizasse essa terminologia.

Fig. 5: Folha de rosto da obra *The temple of nature* (1803).

Em *The temple of Nature* Erasmus Darwin discutiu o modo pelo qual as diferentes espécies se especializaram para poder sobreviver, tanto para se alimentar como para não servirem de alimento para outras espécies. A seu ver, a competição operava tanto no mundo animal quanto no vegetal (Harrison, 1971, pp. 258-259). Nessa obra pode ser percebido a ideia de progresso (Elliott, 2003, p. 08). Em suas palavras:

Erva, arbusto e árvore, surgem com fortes emoções
Pela luz e pelo ar batalham nos céus (Darwin, 1803, p. 90)

Em nota de rodapé Darwin indagou: “Ou alguns gêneros de animais perecem pelo acréscimo de poder de seus inimigos?” (Darwin, 1803, n. 189, apud Harrison, 1971, p. 260). Ao que tudo indica, ele tinha uma ideia sobre a competição que existia entre espécies diferentes.

Este longo poema que foi publicado postumamente (1803), está também repleto de notas. Nele Erasmus afirma sua crença em antigos mitos egípcios e gregos, bem como relatos pagãos (Birhenhead, 2007, p. 580).

3.4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Nas obras mencionadas anteriormente pode se perceber a visão de Darwin sobre as transformações que ocorreram na superfície da Terra e também nos animais e plantas (Elliott, 2003, p. 06). De acordo com Rebecca Stott, essa visão não é proveniente de um estudo detalhado de história natural, mas de seu conhecimento sobre medicina (Stott, 2002, p. 184).

É importante levar em consideração que no decorrer das publicações de Erasmus abordadas neste capítulo, a situação social na Grã-Bretanha sofreu alterações. O período inicial da Revolução Francesa (1789) foi uma época favorável na Grã-Bretanha para a manifestação de intelectuais ateus ou deístas que desejassem promover reformas, como por exemplo, os “lunáticos”. Foi justamente o período em que Erasmus escreveu o *Botanic Garden*. Porém, quando ocorreram os desdobramentos da Revolução Francesa, na fase do Terror permeada de violência, a opinião britânica se voltou contra os dissidentes. Em 1790, Joseph Priestley teve sua casa atacada (Stott, 2002, pp. 176-177). A publicação da segunda parte do *The Botanic Garden, The economy of vegetation* (1792) se deu três meses antes do início dos massacres que envolveram a execução e prisão de

milhares de aristocratas e padres em Paris. Em 1794 (publicação de *Zoonomia*) vários reformistas foram aprisionados na Torre de Londres e Erasmus foi colocado em observação (*Ibid.*, pp. 178; 181). Além disso, essa obra foi considerada subversiva, “negação de qualquer interferência divina”; “tentativa de substituir a religião da Bíblia pela religião da natureza” e “ateísta” (Stott, 2002, p. 184).

Muito provavelmente, a ausência de menção às concepções de transformação das espécies vegetais em *Phytologia* por parte de Erasmus, esteja relacionada à situação social e política em que se encontrava a Grã-Bretanha, no período pós-Revolução Francesa e às represálias sofridas pelos intelectuais reformistas.

CAPÍTULO 4

AS CONCEPÇÕES “EVOLUTIVAS” DE ERASMUS DARWIN E LAMARCK: UMA COMPARAÇÃO

Charles Darwin (1809-1882), no esboço histórico da sexta edição da *Origin of species*, em nota de rodapé comentou: “É curioso o quanto meu avô, Dr. Erasmus Darwin, em sua ‘Zoonomia’ (vol. i, pp. 500-510), publicada em 1794, antecipou as visões em bases equivocadas de Lamarck” (Darwin, 1872, p. xiv). Mais adiante, na mesma obra, Charles Darwin discutiu sobre a possibilidade de ideias semelhantes surgirem ao mesmo tempo em países diferentes referindo-se a Goethe na Alemanha, e Étienne Geoffroy Saint-Hilaire na França (Buttler, 1879, p. 196).

O objetivo deste capítulo é averiguar se a visão de Darwin sobre as propostas de seu avô e de Lamarck é procedente, ou seja, até que ponto há semelhanças entre as duas propostas.

4.1 A PROPOSTA DE LAMARCK

A partir de 1800 o naturalista francês Jean Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829) passou a publicar uma série de obras em que defendia a transformação das espécies ao longo do tempo¹⁶ (Martins, 2007b, pp. 48-62). Ele partiu de um estudo de história natural. Dedicou-se inicialmente à botânica, mas também fez estudos geológicos e paleontológicos analisando os fósseis encontrados na Bacia de Paris. Lamarck estudou as formas fósseis e atuais de espécies que se encontravam no Museu de História Natural de Paris. Ele percebeu que as espécies poderiam ter se transformado ao longo do tempo.

¹⁶ Assim, Lamarck dedicou um grande número de páginas em várias obras para tratar especificamente de suas teorias “evolutivas”. Algumas delas apresentam dois volumes como é o caso da *Philosophie zoologique* (1809).

Fonte:https://pt.wikipedia.org/wiki/Jean-Baptiste_de_Lamarck#/media/File:Jean-Baptiste_de_Lamarck.jpg

Fig. 6: Pintura do naturalista Jean Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829)

Nas obras dedicadas aos animais documentou um aumento de complexidade em relação aos grandes grupos de animais, classes ou famílias atuais que ele chamou de “massas”. Essa progressão dizia respeito aos aparelhos, sistemas e órgãos essenciais como a visão ou audição, por exemplo. Ele organizou os chamados “animais inferiores, insetos e vermes” denominando-os invertebrados para diferenciar daqueles que apresentavam vértebras que ele chamou de vertebrados¹⁷. Em obras como, *Recherches sur l'organisation des corps vivants* (1802), *Philosophie zoologique* (1809) e no primeiro volume do tratado sobre invertebrados *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (1815) ele dedicou bastante espaço para documentar empiricamente essa progressão. Em algumas dessas obras ele apresentou a escala animal em relação a esses grandes grupos em ordem decrescente de perfeição. Nas versões finais ele as colocou em ordem crescente de perfeição. O homem (no grupo dos mamíferos) ocupou o limite superior da escala e os infusórios o limite inferior (Martins, 1997a, pp. 309-311).

Observando a existência de uma regularidade nos fatos, Lamarck propôs quatro leis de transformação dos animais nas duas versões finais de sua teoria. A Primeira lei dizia respeito à tendência para o aumento de complexidade que existe na natureza e que é responsável pela progressão em relação aos grandes grupos taxonômicos na escala. A Segunda lei oferecia uma explicação para o aparecimento de novos órgãos ou partes em um grupo de indivíduos. Isso acontecia a partir de uma nova necessidade que surgia e era mantida. Por exemplo, o aparecimento das antenas nos caracóis devido à necessidade de apalparem o terreno com a cabeça durante muitas gerações. Caso essa necessidade se mantivesse esse grupo continuaria a apresentar as antenas. A Terceira lei se referia ao uso ou desuso de órgão ou partes. Se determinado órgão ou parte fosse utilizado continuamente, a tendência era que se desenvolvesse e continuasse a existir. Caso o órgão ou parte não fosse utilizado no decorrer de muitas gerações a tendência seria que se atrofiasse ou mesmo desaparecesse. Por exemplo, os olhos das toupeiras permaneceriam nas condições que se encontram se as toupeiras mantivessem o hábito de se enterrar no solo. A Quarta lei dizia respeito à herança de caracteres adquiridos. Nesse caso, Lamarck explicou que nem todas as características adquiridas seriam transmitidas aos descendentes. Para que isso acontecesse era necessário que fossem comuns a ambos os progenitores. Além disso, Lamarck não aceitava a herança direta de mutilações (Martins, 1997b, p. 203).

¹⁷Até então se adotava a antiga classificação de Aristóteles, animais com sangue e sem sangue, considerando como sangue o líquido vermelho.

Os estudos geológicos de Lamarck levaram-no a acreditar que, na natureza, as transformações eram extremamente lentas e que a crosta terrestre levou milhões de anos para sofrer modificações. Não haveria grandes catástrofes como as grandes revoluções admitidas por Georges Cuvier (1769-1832), mas apenas as catástrofes conhecidas como furacões, enchentes, vulcanismo etc. Assim, Lamarck adotava uma visão uniformitarista da natureza. Dentro dessa visão, as transformações das espécies seriam extremamente lentas e graduais.

Lamarck procurou explicar desde a origem da vida até o surgimento do homem. A seu ver, nem sempre houve vida na Terra. Os primeiros seres se formaram na água ou em lugares úmidos e eram extremamente simples e gelatinosos. Eles se formaram como resultado da ação de duas forças opostas: atração, como a atração universal de Newton, e repulsão (calórico e eletricidade). Esses seres que se formaram no início continuam se formando até hoje no início da cadeia animal. Porém, alguns se transformam em seres mais complexos. Embora na natureza exista uma tendência para aumentar a complexidade, tanto dos grandes grupos de animais como no desenvolvimento dos indivíduos ou mesmo nas reações químicas, existe também uma força contrária que provoca a destruição no caso das reações químicas, ou no caso dos grupos menores de animais, a ação das circunstâncias que pode modificar o plano inicial (Martins, 2007b, pp. 62-64). Lamarck procurou explicar também o surgimento das faculdades superiores do homem como memória, atenção etc. Ele era, em sua fase evolucionista, deísta, porque colocava Deus fora do processo natural. Deus teria criado a natureza (um conjunto de objetos metafísicos, constituído por leis e movimento) e a natureza deu origem a todos os seres, começando sempre pelos mais simples. A vida seria um fenômeno físico (natural). Consequentemente, poderia ser explicada pelas mesmas leis que regem os fenômenos físicos (Martins, 2007a).

4.2 ERASMUS *VERSUS* LAMARCK

Tanto Erasmus como Lamarck acreditavam que nem sempre houve vida na Terra e que os primeiros seres vivos teriam se formado por geração espontânea. Porém, como mencionamos anteriormente nesta dissertação, o avô de Darwin considerava que os primeiros seres vivos, os animais mais simples, teriam se formado por geração espontânea na água dos oceanos. Em alguns casos, ele admitiu que seres vivos mais simples poderiam se formar a partir de restos de outros seres vivos mais complexos (heterogênese).

Lamarck também se referiu à origem da vida na água e em lugares úmidos mas, não mencionou a água dos oceanos. Os oceanos aparecem como berço da vida na obra anônima de ficção, o *Telliamed* que muitas vezes é comparada à proposta de Lamarck indevidamente (Martins, 2001). Além disso, Lamarck não considerou a existência de herogênese. A descrição que aparece no trecho de autoria de Erasmus que reproduzimos abaixo é muito semelhante à descrição que aparece no *Telliamed*, mas totalmente diferente das apresentadas por Lamarck.

Os seres vivos que surgiram no oceano foram se transformando, passando a viver em cavernas, adquirindo barbatanas, pés e finalmente, asas. Assim a partir das primeiras formas de vida (aquáticas) se originaram as formas de vida terrestres. Estas só conseguiram sobreviver na medida em que desenvolveram mecanismos fisiológicos que permitiram retirar a água do ambiente e retê-la em seus próprios organismos (Darwin, 1794, p. 26).

Erasmus considerava também, como vimos anteriormente nessa dissertação, que os primeiros vegetais que surgiram eram microscópicos e tinham se formado espontaneamente. Lamarck também pensava assim e atribuiu a origem dos vegetais ao *Mucor viriscidensis*. Porém, diferentemente de Erasmus, Lamarck não admitia que vegetais mais complexos pudessem se originar de vegetais mais simples (heterogênese). Erasmus explicou :

Provavelmente ocorreu a produção de vegetais microscópicos, [...] e que estes tenham sido os primeiros a serem formados espontaneamente. A partir dos restos decompostos de vegetais ou corpos de animais, foram gerados outros mais perfeitos por reprodução” (Darwin, 1794, p. 435).

Assim, enquanto para Erasmus existiriam dois tipos de geração espontânea, o que consideramos atualmente como sendo abiogênese, ou seja, a formação de indivíduos a partir de substâncias encontradas no meio e o que eles chamavam na época de heterogênese, ou seja, a formação de seres vivos mais simples a partir de restos de outros seres vivos (animais ou vegetais), para Lamarck haveria somente o primeiro.

Para Erasmus, durante a formação dos seres vivos mais simples, partículas inanimadas teriam se unido de várias formas. Isso aconteceria através de forças atrativas das quais

algumas dessas partículas eram dotadas. Essa matéria inanimada passaria então a ter propriedades constituindo fibras e moléculas maiores (Darwin, 1794, p.14). Essa ideia de forças também aparece em Lamarck, mas de uma maneira diferente. Ele se referia às forças de atração e repulsão (Martins, 2007, pp. 110-112).

Para Erasmus (1794), haveria a “PRIMEIRA GRANDE CAUSA” que seria algo que colocou a vida em movimento. Ao mesmo tempo, haveria outra causa ou mecanismo na natureza, capaz de explicar as melhorias sucessivas dos seres vivos, sem necessidade de nenhuma intervenção divina. Lamarck se referia ao “Supremo Autor” que criou a natureza, um conjunto de objetos metafísicos constituído por leis e movimento e a natureza deu origem a todos os seres começando pelos mais simples (Martins, 2007a). Lamarck também mencionou a existência de uma lei responsável pelo aumento de complexidade na natureza tanto em relação aos grandes grupos taxonômicos como aplicada ao desenvolvimento dos indivíduos ou reações químicas (Martins, 1997).

Erasmus continuou explicando, que todos os animais de sangue quente, como os quadrúpedes, pássaros e anfíbios, e até mesmo os humanos, foram produzidos a partir de um filamento vivo semelhante. Isso, a se ver, poderia ser reforçado pela grande similaridade de estruturas compartilhadas por estes animais. O filamento originaria diferentes partes do corpo de acordo com as necessidades dos animais. É bem possível que ele tenha chegado a essa conclusão a partir de seus estudos com embriões (Darwin, 1794, vol. I, seção XXIX).

Lamarck não fazia menção à qualquer tipo de filamento vivo.

Considerando as mudanças ocorridas nos animais, Erasmus as atribuiu à domesticação e/ou a diferenças de clima. Acrescentou ainda que essas mudanças bem como aquelas causadas pelas doenças ou modos de vida se tornavam hereditárias passando, portanto, de geração a geração (Darwin, 1794, p. 502).

Essa ideia é bastante diferente da de Lamarck. Para Lamarck, mudanças nas circunstâncias podiam trazer novas necessidades para os animais que, se mantidas ao longo de muitas gerações, poderiam através de um mecanismo produzir modificações em órgãos ou partes. Essas necessidades nunca eram resultado de desejos, mas para satisfazer necessidades fisiológicas como, por exemplo, a fome. Além disso, Lamarck não aceitava a herança de mutilações ou como efeitos de doenças (Lamarck, 1815, p. 155; Martins, 2007, p. 206).

Para Erasmus, as mudanças nas formas de muitos animais poderiam ser causadas por três grandes objetos do desejo, que são os da luxúria, segurança e fome.

O primeiro, a luxúria, se referia ao desejo pela posse exclusiva de uma fêmea fazendo com que os animais adquirissem “armas” como chifres, dentes e esporas, para combater uns aos outros. O segundo, referente à segurança, pareceu a Erasmus, ter diversificado as formas e as cores dos corpos dos animais. Consistiria nos meios de escapar de outros animais mais poderosos que eles, e assim, alguns adquiriram asas ao invés de pernas; outros, grandes barbatanas ou membranas. Erasmus estendeu a ideia de segurança também aos vegetais em relação aos meios de defesa de seu “mel” (provavelmente néctar) e suas sementes dos ataques de pássaros e outros animais (Darwin, 1794, vol. I, p. 504).

O terceiro, a fome, se referia aos meios de procura por alimento que para Erasmus modificaram as formas de todas as espécies animais, como a tromba do elefante, as fortes garras de aves de rapina e as diferentes formas de bico nos pássaros. Ele considerava que:

Todos parecem ter sido produzidos ao longo de várias gerações através do contínuo empenho das criaturas de suprir a necessidade de comida, e foram entregues para sua posterioridade com constante melhoria para os propósitos necessários’ (Darwin, 1794, vol. I, p. 504).

Sabemos que a herança de caracteres adquiridos era uma ideia aceita na época de Erasmus ou mesmo posterior. Porém, ele dedicou bastante espaço para discuti-la. Sua abordagem é diferente da empregada por Lamarck que não mencionava o desejo, mas apenas as mudanças nas circunstâncias que criavam novos hábitos que produziam um movimento nos fluidos no interior do animal, ocasionando mudanças em suas partes ou órgãos, caso aquela necessidade se mantivesse ao longo de muitas gerações. Erasmus parecia atribuir aos diversos animais alguma coisa como efeito da vontade e do comportamento dos animais nas mudanças que ocorriam em seus órgãos ou partes.

Além disso, como Lamarck, considerava que existe um progresso em relação às transformações ocorridas.

A presente análise levou à conclusão de que existem algumas semelhanças entre as ideias de Erasmus e Lamarck, mas também que existem grandes diferenças. Ambos acreditavam na transformação lenta e progressiva das espécies, que nem sempre houve vida na Terra, que havia leis na natureza e que os primeiros seres se formaram espontaneamente na água.

Porém, o tipo de estudo feito pelos dois autores foi diferente. Os estudos de Erasmus foram principalmente voltados para a medicina e botânica. Lamarck, ao contrário, fez um

estudo detalhado de história natural, incluindo a botânica, zoologia, geologia, paleontologia. O espaço que ambos dedicaram a discutir sobre suas concepções acerca da transformação das espécies também foi bastante diferente. Lamarck dedicou obras inteiras para tratar especificamente delas. Erasmus apresentou suas ideias em obras em que tratava principalmente de outros assuntos ou então em obras escritas em versos. Ao contrário de Lamarck, não propôs uma teoria que procurava explicar desde a origem da vida até o aparecimento do homem. Por outro lado, Erasmus procurava explicar a origem da vida na água, mais especificamente nos oceanos, por meio de geração espontânea. Como Lamarck, ele acreditava que a geração espontânea teria ocorrido no início, quando não havia seres vivos na Terra, e continuava ocorrendo. No entanto, Lamarck não mencionava a água dos oceanos, mas simplesmente a água ou lugares úmidos como substrato da origem da vida. Assim, embora existam algumas semelhanças entre as duas propostas, também existem diferenças significativas entre as mesmas, algumas das quais apontamos neste capítulo.

A forma pela qual Lamarck explicava as transformações é diferente da de Erasmus e não inclui a ação da vontade do indivíduo. Ao contrário de Erasmus, ele não associava essas transformações a três tipos de desejos: luxúria, segurança e fome. Nesse segundo aspecto, sua proposta difere da de Lamarck. Embora ambos considerassem a existência de leis na natureza, Lamarck especificou quais eram essas leis e deu exemplos, em alguns casos, ao contrário de Erasmus.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento desta pesquisa foi possível perceber que o principal interesse de Erasmus não era propor uma teoria que explicasse a modificação das espécies ao longo do tempo. Suas ideias, nesse sentido, aparecem de forma esparsa em *Zoonomia* e em alguns de seus poemas, mas não em *Phytologia*. Como vimos anteriormente nesta dissertação, essa ausência pode ser devida ao contexto sócio-político-religioso da época.

Procuraremos então responder às questões que nortearam a pesquisa e que reproduzimos abaixo:

- g) Quais são as principais ideias sobre evolução e hereditariedade que estão presentes em *Zoonomia* (1794) e *Phytologia* (1800)?
- h) Considerando que na época o empirismo estava bastante presente na Grã-Bretanha em que evidências o Dr. Darwin se baseou para fundamentar sua teoria?
- i) A proposta evolutiva do Dr. Darwin se aproximava mais do empirismo ou da *Naturphilosophie*¹⁸?
- j) O tratamento recebido pela proposta de Erasmus Darwin na época se deveu a uma proposta fraca em termos científicos ou mereceria um maior respeito e atenção?
- k) Até que ponto há semelhanças entre as teorias evolutivas do Dr. Erasmus Darwin e Lamarck, como acreditava Charles Darwin? Em caso positivo, quais seriam elas?
- l) Levando em conta o contexto da época, é justo considerar que “Erasmus Darwin era mais um naturalista especulativo do que um experimentalista”? (Mc Neil, 1987, *apud*, Korshin, 1990, p. 780).

¹⁸O termo *Naturphilosophie* é geralmente associado a uma corrente filosófica que se desenvolveu na Alemanha no início do século XIX, ao mesmo tempo em que ocorreu o desenvolvimento do Romantismo neste país, teve como representantes Schelling e Hegel. Essas concepções também se encontram presentes em autores de outros países como a França, por exemplo. As concepções da *Naturphilosophie* foram também aplicadas ao estudo da natureza. Os adeptos deste movimento procuravam compreender a natureza em sua totalidade e delinear sua estrutura buscando estabelecer os fundamentos das ciências naturais. Muitas críticas foram dirigidas ao enfoque dado aos estudos relacionados às ciências naturais.

Como foi exposto nos capítulos anteriores, Erasmus acreditava que tanto os animais como as plantas se modificavam ao longo do tempo. Atribuiu essas modificações aos efeitos da domesticação e aos “três grandes objetos do desejo”: fome, luxúria e segurança. Ele tinha uma visão uniformitarista da natureza. Tanto as transformações das espécies como as geológicas eram, a seu ver, lentas e progressivas e regidas por “leis imutáveis” que ele não explicitou. Porém, ele aceitava a herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso, mesmo dos efeitos produzidos por doenças ou mutilações. Ele procurou explicar a origem da vida por geração espontânea na água dos oceanos. Aceitava também a heterogênese. Em alguns de seus poemas existe a ideia de uma luta pela existência e sobrevivência do mais apto, embora ele não utilizasse essa terminologia ou oferecesse mais detalhes. Discutiu sobre cores protetoras e expressões faciais.

Erasmus não partiu de um estudo de história natural, apesar de seu interesse por botânica, mas principalmente de medicina como, por exemplo, suas investigações sobre embriões. Por outro lado, ele não se preocupou em oferecer uma documentação empírica para as suas ideias “evolutivas”, ao contrário da fisiologia vegetal em que apresentou vários experimentos, quer desenvolvidos por outros estudiosos ou por ele próprio.

Muitas das conclusões de Erasmus sobre “evolução” são realmente de caráter especulativo, como por exemplo, as causas atribuídas às modificações dos animais. Nesse aspecto particularmente, mas não em sua obra como um todo, estamos de acordo com Maureen McNeil (1987).

As concepções “evolutivas” de Erasmus não se enquadram dentro do empirismo. Ele não procurou documentá-las com fatos obtidos pela observação e/ou experimentos. Sua explicação para a origem da vida considerando a força atrativa entre partículas é materialista-mecanicista. Também não encontramos elementos que aproximem suas ideias da *Naturphilosophie*.

Provavelmente as ideias de Erasmus Darwin sobre a modificação das espécies foram desconsideradas por não constituírem a principal parte de suas obras. Aparecem de forma esparsa, sem constituir um todo coerente. Além disso, o tratamento recebido pela sua proposta pode ser devido ao contexto político, social e religioso da época.

As ideias de uma modificação lenta e progressiva das espécies, a visão uniformitarista da natureza, a origem da vida por geração espontânea, a aceitação da herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso e os efeitos da domesticação são pontos que aproximam as propostas de Erasmus e Lamarck. Porém, o tipo de estudo e estilo de obra em que foram publicadas, o espaço dedicado e a preocupação em oferecer uma

documentação empírica para alguns aspectos da teoria, as afastam. Pode-se dizer que Lamarck propôs uma teoria de “evolução” orgânica coerente, de acordo com o contexto de sua época, apesar de suas eventuais lacunas, mas Erasmus não. Ele somente apresentou algumas ideias sobre o assunto, sem se preocupar em documentá-las empiricamente. Enquanto Lamarck estava preocupado em convencer o leitor de suas ideias, ao que tudo indica, Erasmus pretendia apenas apresentar um ponto de vista.

Por essas razões, não consideramos justo o comentário feito por Charles Darwin (1872, p. xiv) a respeito das propostas de Erasmus e Lamarck.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹⁹

- BARDELL, David. Erasmus Darwin expressed his concept of evolution in poetry. *Bios*, **72** (2): 63-66, 2001.
- BARLOW, Nora. Erasmus Darwin, F.R.S. (1731-1802). *Notes and Records of the Royal Society of London*, **14** (1): 85-98, 1959.
- BIRKENHEAD, Cohen of. Darwin, Erasmus. Pp. 577-581. In: GILLISPIE, Charlton Coulston (ed.). *Dictionary of scientific biography*. Vol. 3. New York: Charles Scribner's Sons, 1981.
- BUFFON, Georges Louis Leclerc, Comte de. *Histoire naturelle*. Vol. 13. Paris: Firmin Didot, 1799.
- BROWNE, Janet. Botany for gentlemen: Erasmus Darwin and "The Loves of the Plants", *Isis*, **80** (4): 592-621, 1989.
- BURKHARDT Jr., R. W. *The spirit of system: Lamarck and evolutionary biology*. Cambridge, MA: Belknap of Harvard University, 1963.
- BUTLER, Samuel. *Evolution, old and new. The theories of Buffon, Dr. Erasmus Darwin and Lamarck as compared with that of Mr. Charles Darwin*. Salem: S. E. Casino, 1879.
- CAPONI, Gustavo. Las masas lamarckianas como clases naturales. *Filosofia e História da Biologia*, **5**: 295-307, 2010.
- CARMO, Viviane Arruda do. As concepções de Alfred Russel Wallace acerca da cor e ornamento dos animais e sua crítica à seleção sexual. *Filosofia e História da Biologia*, **3**: 377-392, 2008.
- COOK, Gordon C.; KING-HELE, Desmond. Doctor Erasmus Darwin death in 1802. *Notes and Records of the Royal Society of London* **52** (2): 261-265, 1802.
- DARWIN, Charles Robert. *Origin of species by means of natural selection*. 6th edition. London: John Murray, 1872.
- DARWIN, Erasmus. *Zoonomia or The laws of organic life*. London: J. Johnson, 1794.
- . *Phytologia or Philosophy of agriculture and gardening*. London: J. Johnson, 1800.
- . *The temple of nature; or the origin of society*. London: J. Johnson, 1803.
- DEAN, Bashford. Two letters of Charles Dr. Darwin: the early date of his evolutionary writings. *Science [New Series]* **23** (600): 986-987, 1906.
- ELLIOT, Paul. Erasmus Darwin, Herbert Spencer, and the origins of the evolutionary worldview in British. *Isis*, **94** (1): 1-29, 2003.
- EMERY, Clark. Scientific theory in Erasmus Darwin's "The Botanic Garden" (1789-91). *Isis*, **33** (3): 315-325, 1941.
- GARFINKLE, Norton. Science and religion in England, 1790-1800: The critical response to the work of Erasmus Darwin. *Journal of the History of Ideas*, **16** (3): 376-388, 1955.
- GLASS, Bentley. *Heredity and variation in the eighteenth century*. Pp. 144-172. In: GLASS, Bentley; TEMKIN, Owsei; STRAUS Jr., William L. *Forerunners of Darwin*. Baltimore: Johns Hopkins Press, 1959.
- HARRISON, James. Erasmus Darwin's views of evolution. *Journals of the History of Ideas*, **32** (2): 247-264, 1971.
- HUEDA, Marcelo Akira; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Lamarck, Chambers e "evolução" orgânica. Pp. 356-364. In: MARTINS, Roberto de Andrade; LEWOWICZ, Lucía; FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo; SILVA, Cibelle Celestino; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira (orgs.). *Filosofia e História da*

¹⁹ Nas referências constam tanto as obras utilizadas na elaboração do projeto bem como aquelas que foram levantadas e analisadas no decorrer da pesquisa.

- Ciência no Cone Sul. Seleção de Trabalhos do 6º Encontro.*
- KING-HELE, Desmond. Erasmus Darwin, man of ideas and inventor of words. *Notes and Records of the Royal Society of London*, **42** (2): 149-180, 1988.
- . Erasmus Darwin's life at Lichfield: fresh evidence. *Notes and Records of the Royal Society of London*, **49** (2): 231-243, 1995.
- . The 1997 Wilkins lecture: Erasmus Darwin, the lunatics and evolution. *Notes and Records of the Royal Society of London*, **52** (1): 153-180, 1998.
- KORMONDY, E. J. Erasmus Darwin, 18th – century polymath. *American Biology Teacher*, **73** (2): 68-71, 2011.
- KORSHIN, Paul J. [Critical review] Mc Neil, Maureen. *Under the banner of science: Erasmus Darwin and his age*. *Isis*, **81** (4): 780-781, 1990.
- KRAUSE, Ernst. *Erasmus Darwin*. Dallas, W. S. (Transl.). New York: D. Appleton and Co., 1880.
- LAMARCK, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de. *Discours d'ouverture des cours de Zoologie donnés dans le Muséum d' Histoire Naturelle (An VIII)*. GIARD, Alfred (Ed.). *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique*, [Série 5] **40**: 443-595, 1907.
- . *Recherches sur l'organisation des corps vivans*. [1802]. Paris: Fayard, 1986.
- . *Philosophie zoologique*. 2 vols. Paris: Dentu/L'Auteur, 1809.
- . *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. Vol 1. Paris: Baillière, 1815.
- MCNEIL, Maureen. *Under the banner of science: Erasmus Darwin and his age*. Manchester: Manchester University Press, 1987.
- MARTINS, Lilian A.-C. P. A cadeia dos seres vivos: a metodologia e epistemologia de Lamarck. Pp. 40-46. In: ALVES, Isidoro Maria & GARCIA, Elena Moraes (eds.). *Anais do VI Seminário de História da Ciência e Tecnologia da Sociedade Brasileira de História da Ciência*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência, 1997 (a).
- . Lamarck e as quatro leis da variação das espécies. *Epistème. Filosofia e História da Ciência em Revista* **2** (3): 33-54, 1997(b).
- . De Maillet e a evolução orgânica no *Telliamed*: um “precursor” de Lamarck? In: CARACCIOLO, Ricardo & LETZEN, Diego (eds.). *Epistemología e Historia de la Ciencia. Selección de Trabajos de las XI Jornadas*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. **7** (7): 310-16, 2001.
- . Lamarck, evolução orgânica e materialismo: algumas relações. In: MORAES, João Quartim de (org.). *Materialismo e Evolucionismo. Epistemologia e História dos Conceitos*. [Coleção CLE, volume 47]. Pp. 11-38. Campinas: CLE, 2007 (a).
- . *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*. Rio de Janeiro: FAPESP/BookLink, 2007(b).
- . A herança de caracteres adquiridos nas teorias “evolutivas” do século XIX, duas possibilidades: Lamarck e Darwin. *Filosofia e História da Biologia*, **10** (1): 67-84, 2015.
- MARTINS, Lílían Al-Chueyr Pereira; SILVA, Paulo José Carvalho da; MUTARELLI, Sandra Kuka. “A teoria dos temperamentos: do *Corpus hippocraticum* ao século XIX”. *Memorandum* **14** (Abril): 9-24, 2008.
- MASSIMI, Marina. *A teoria dos temperamentos e suas aplicações nos trópicos*. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2010. v. 01.
- MAYR, Ernst. *The growth of biological thought. Diversity, evolution and inheritance*. Cambridge, MA: The Belknap Press, 1982.
- PRESTES, Maria Elice B., OLIVEIRA, Patricia., JENSEN, Gerda Maisa. As origens da classificação de plantas de Carl von Linné no ensino de biologia. *Filosofia e História*

- da Biologia*, **4**: 101-137, 2009.
- RAMOS, Mauricio. A Vênus física de Maupertuis: antigas idéias sobre a geração reformadas pelo mecanicismo newtoniano. *Scientia Studia*, **3** (1): 79-101, 2005.
- . *A geração dos corpos organizados em Maupertuis*. São Paulo: Scientia Studia/ Editora 34/FAPESP, 2009.
- SACHS, Julius von. *Histoire de la botanique*. VARIGNY, Henri (trad.). Paris: C. Reinwald, 1892.
- SNELL, W. E. Erasmus Darwin, physician and poet. *The British Medical Journal*, **1** (5795): 303-305, 1972.
- SMITH, Jonathan. Domestic hybrids: Ruskin, Victorian fiction and Darwin's botany. *Studies in English Literature, 1500-1900*, **48** (4): 861-870, 2008.
- SPECIAL CORRESPONDENT. Lunar Society of Birmingham. *The British Medical Journal*, **2**(5519): 6, 1966.
- STOTT, Rebecca. *Darwin's ghosts. In search of the first evolutionists*. London: Bloomsbury, 2002.
- STUBBE, Hans. *History of genetics. From prehistoric times to the rediscovery of Mendel's laws*. 2th edition. Waters, Trevor (trad.). Harvard: The MIT Press, 1973.
- TEMKIN, Owsei. The idea of descent in post-romantic German biology: 1848-1858. Pp. 323-355. In: GLASS, Bentley; TEMKIN, Owsei; STRAUS Jr., William L. *Forerunners of Darwin*. Baltimore: Johns Hopkins Press, 1959.
- UGLOW, Jenny. *The Lunar men. The friends who made the future. 1730-1810*. London: Faber & Faber, 2002.
- WADE, N. J. Erasmus Darwin (1731-1802). *Perception*, **31**: 643-650, 2002.