

Marcelo Akira Hueda

As concepções evolutivas no *Vestiges of the natural history of creation* (1844) de Robert Chambers e a proposta de Lamarck: um estudo comparativo

Mestrado em História da Ciência

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

São Paulo

2009

Marcelo Akira Hueda

As concepções evolutivas no *Vestiges of the natural history of creation* (1844) de Robert Chambers e a proposta de Lamarck: um estudo comparativo

Mestrado em História da Ciência

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em História da Ciência sob a orientação da Prof. Doutora Lilian Al-Chueyr Pereira Martins.

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

São Paulo

2009

HUEDA, Marcelo Akira

“As concepções evolutivas no *Vestiges of the natural history of creation* (1844)
de Robert Chambers e a proposta de Lamarck: um estudo comparativo”

São Paulo, 2009

xiii, 77 p.

Dissertação (Mestrado) – PUC-SP

Programa: História da Ciência

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Al-Chueyr Pereira Martins

Banca examinadora

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por processos fotocopiadores ou eletrônicos.

Ass.: _____

Local e data: _____

marcelo.hueda@hotmail.com

Dedicatória

À minha esposa Kelly que me apoiou nos momentos difíceis e foi fonte de inspiração.

Para você Laura que nos encheu de alegria.

Aos meus pais, Célia e Macoto.

Aos meus irmãos, Keiko e Masami.

Aos meus avós *in memoriam*.

À Profa. Lilian, pela paciência, compreensão, generosidade e sobretudo pelo apoio nos momentos mais difíceis.

Agradecimentos

A todos os professores do mestrado, especialmente Profa. Maria Elice e Prof. Paulo.

À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo pela bolsa concedida.

A todos os colegas do mestrado pelo companheirismo e generosidade.

À tia Masa que sempre me incentivou a estudar.

À amiga Luciana pelo apoio dado na reta final desta pesquisa.

RESUMO

Publicado anonimamente em 1844, o livro *Vestiges of the natural history of creation* desencadeou uma das maiores discussões públicas que ocorreram durante o século XIX. Seu autor, Robert Chambers, defendeu a transmutação dos seres vivos e a origem de novas espécies através de causas naturais. O primeiro objetivo desta dissertação é descrever algumas concepções “evolutivas” apresentadas neste livro e o segundo é compará-las à versão final da teoria da progressão dos animais de Lamarck.

Esta dissertação contém uma introdução e quatro capítulos. O capítulo 1 discute os precedentes evolutivos e o contexto geral no qual Chambers apresentou suas idéias sobre a transmutação das espécies, tratando também de sua carreira e interesses profissionais. O capítulo 2 lida com alguns aspectos das concepções evolutivas de Chambers. O capítulo 3 oferece uma comparação entre as concepções de Chambers e Lamarck mostrando suas similaridades e diferenças. O capítulo 4 apresenta algumas considerações sobre o que foi discutido nos capítulos anteriores.

Este estudo levou à conclusão de que embora possam ser detectadas diversas semelhanças entre alguns aspectos das concepções evolutivas de Chambers e as concepções evolutivas de Lamarck, tais como o gradualismo, a progressão, o uniformitarismo, as leis naturais e a não intervenção divina nos processos naturais, há também diferenças tais como o modo pelo qual eles procuraram fundamentar suas teorias. Enquanto Chambers apresentou exemplos obtidos principalmente a partir do registro fóssil e alguns relacionados à presença de órgãos rudimentares e à embriologia, Lamarck fez pouco uso do registro fóssil para fundamentar sua teoria. Em vez disso, forneceu uma grande massa de fatos mostrando a existência de uma progressão entre os grandes grupos de animais. O arranjo desses grupos em uma escala progressiva, entretanto, não proporcionou uma fundamentação empírica para o que ocorreu em termos cronológicos. Por outro lado, Chambers apresentou leis diferentes das apresentadas por Lamarck. Entretanto, apesar de não propor uma lei tratando da tendência para o aumento de complexidade existente na natureza em relação aos grandes grupos ou indivíduos como Lamarck, esta idéia permeou as concepções de Chambers sobre a transmutação das espécies.

Palavras-chave: História da evolução; transmutação das espécies; Chambers, Robert; Lamarck, Jean Baptiste.

ABSTRACT

Published anonymously in 1844, the book *Vestiges of the natural history of creation* triggered one of the greatest public debates which took place in the 19th century. Its author – Robert Chambers – proposed the transformation of living beings and the origin of new species by natural causes. The first aim of this dissertation is to describe some “evolutionary” concepts presented in the book. The second one is to compare them to the final version of Lamarck’s theory on the progression of animals.

This dissertation contains an introduction and four chapters. Chapter 1 discusses the evolutionary precedents and the general context in which Chambers presented his views concerning the transmutation of species. It also describes his career and professional interests. Chapter 2 deals with Chambers’ main evolutionary ideas. Chapter 3 provides a comparison between Chambers’ and Lamarck’s views, showing their similarities and differences. Chapter 4 offers some final remarks on the subject.

This study led to the conclusion that although several similarities between Chambers’ and Lamarck’s evolutionary ideas may be found in some respects, such as gradualism, progression, uniformitarianism, natural laws and no interference of God in natural processes, there were also some relevant differences such as the way in which they attempted to provide a foundation for their theories. Whereas Chambers presented many arguments using the fossil records as well as some other ones related to rudimentary organs and embryology, Lamarck made scarce use of the fossil record for the foundation of his theory. Instead of this, he provided a huge mass of facts showing the existence of a progression of the great taxonomical groups of animals. The arrangement of those groups in a progressive scale, however, did not provide an empirical foundation for what had happened in time. On the other hand, Chambers presented laws different from Lamarck’s. However, although he did not propose a law dealing with the increase of the complexity of the great groups or individuals as Lamarck did, this idea permeated all of Chambers’ ideas on the transmutation of species.

Key-words: History of evolution; transmutation of species; Chambers, Robert; Lamarck, Jean Baptiste.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
-----------------	---

CAPÍTULO 1 - PRECEDENTES DA PUBLICAÇÃO DO LIVRO *VESTIGES OF THE NATURAL HISTORY OF CREATION* DE ROBERT CHAMBERS.....5

1.1 Carreira e interesses profissionais.....	5
1.2 O contexto da publicação do <i>Vestiges</i>	13
1.3 Algumas propostas evolutivas que antecederam a proposta de Chambers.....	16
1.3.1 A proposta de Erasmus Darwin.....	16
1.3.2 Lamarck.....	17
1.3.2.1 A teoria da progressão dos animais Lamarck.....	19
1.3.2.2 A origem dos seres vivos.....	19
1.3.2.3 As causas da progressão dos animais.....	21
1.3.2.4 As leis gerais da progressão dos animais.....	21

CAPÍTULO 2 - CONCEPÇÕES EVOLUTIVAS DE ROBERT CHAMBERS EXPOSTAS EM *VESTIGES OF THE NATURAL HISTORY OF CREATION* (1844).....24

2.1 Introdução.....	24
2.2 Deus e as leis que atuam na natureza.....	25
2.3 A origem da vida e a formação dos diferentes grupos de seres vivos.....	27
2.4 A influência das condições externas na evolução.....	31
2.5 Evidências de que a evolução ocorre.....	32
2.5.1 O Registro fóssil.....	33
2.5.1.1 Os primeiros fósseis.....	33
2.5.1.2 Fósseis da Era do Arenito Vermelho Antigo.....	36
2.5.1.3 Fósseis da Formação carbonífera.....	37

2.5.1.4 Fósseis da Era do Arenito Vermelho Novo.....	40
2.5.1.5 Fósseis da Era do Oólito.....	42
2.5.1.6 Fósseis da Formação do Cretáceo.....	43
2.5.1.7 Fósseis da Era da Formação do Terciário.....	45
2.5.1.8 Fósseis das Formações Superficiais.....	47
2.5.2. Evidências embrionárias e órgãos rudimentares.....	48
2.5.3 Exemplos em que a evolução está ocorrendo atualmente.....	55
2.5.4 A existência de espécies intermediárias.....	56
2.6 Algumas considerações.....	58
 CAPÍTULO 3 - CHAMBERS, LAMARCK E EVOLUÇÃO ORGÂNICA.....	61
3.1 Aspectos em comum.....	61
3.2 Aspectos diferentes.....	65
3.3 Algumas considerações.....	68
 CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
 BIBLIOGRAFIA.....	74

INTRODUÇÃO

O interesse pela evolução vem desde minha graduação em Ciências Biológicas. Este interesse incluía também a história da evolução. Estudava com muita curiosidade principalmente as idéias de Charles Darwin (1809-1882) e de Jean-Baptiste Antoine de Monet de Lamarck (1744-1829).

Ao ingressar no Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência tomei contato com a minha orientadora que me sugeriu um estudo sobre as contribuições de Robert Chambers (1802-1871) para a história da evolução. A partir da leitura de fontes secundárias e de estudos da minha orientadora definimos as contribuições de Chambers presentes em *Vestiges of the natural history of creation*¹ como objeto desta dissertação. Num segundo momento, optamos por estabelecer uma comparação entre as concepções evolutivas de Chambers e Lamarck.

O livro *Vestiges of the natural history of creation* foi publicado, de forma anônima, em 1844. A obra causou um forte impacto no mundo britânico, pois se tratava de um livro que propunha uma visão evolucionista do mundo vivo, fato que não era comum nesse período². Este impacto se deu tanto no sucesso editorial do livro, foram 14 edições entre 1844 e 1890, quanto nas críticas que a obra recebeu³.

Chambers ao propor que as espécies passam por um processo de evolução orgânica se chocou com muitos naturalistas da época que não admitiam a evolução. Além disso, Chambers incluía o homem como produto da evolução, fato

¹ Vestígios da História Natural da Criação.

² Ernst Mayr, *The growth of biological thought. Diversity, evolution and inheritance* (Cambridge, MA: Belknap Press, 1982), pp. 381-382.

³ James A. Secord, "Introduction", in Robert Chambers, *Vestiges of natural creation and other evolutionary writings* (Chicago: Chicago University Press, 1994), p. xviii.

que causou ainda mais celeuma. Outro fator que chamou muito a atenção do público em geral e de naturalistas em particular, foi o anonimato de *Vestiges*⁴.

O autor, Robert Chambers, não era um naturalista⁵ que fazia observações e coletava espécimes. Foi um editor de uma importante enciclopédia, a *Chambers' Encyclopedia*, e ainda atuava como escritor e jornalista que se interessava por ciência. Chambers, portanto, baseou suas concepções evolutivas em leituras de diversas obras de naturalistas, médicos e outros estudiosos do período.

Vestiges é uma obra que trata de vários assuntos. Estes vão desde a evolução do universo, formação da Terra, aparecimento e desenvolvimento dos seres vivos até a evolução humana.

Como já foi dito, até a publicação de *Vestiges* em 1844 pouco se discutia sobre a transformação das espécies na Grã Bretanha⁶. Em termos cronológicos, as concepções evolutivas de Chambers, estão situadas entre a teoria da evolução de Jean-Baptiste Antoine de Monet de Lamarck (1808-1822) e de Charles Darwin (1859). Com base nessa questão cronológica e no fato de existirem poucos estudiosos que propunham o que chamamos atualmente de evolução orgânica entre Lamarck e Darwin e, dentro de uma perspectiva diacrônica, faremos uma comparação entre algumas concepções evolutivas de Chambers e Lamarck. Nesse sentido, esperamos que esta dissertação possa trazer algumas contribuições para a história da biologia e da evolução.

Consideramos que, dentro da história da biologia e da evolução, em particular, essa a comparação mereça ser feita porque no levantamento realizado na *Current Bibliography* da revista *Isis* e em outros bancos de dados de História da

⁴ A autoria de *Vestiges* foi revelada após a morte de Chambers, no prefácio da décima quarta edição (1884) escrito pelo jornalista e amigo de Chambers, Alexander Ireland.

⁵ Cabe uma ressalva de que Chambers havia publicado alguns trabalhos sobre geologia baseados em viagem e observações suas e também fora membro da *Geological Society* de Londres. No Capítulo 1 desta dissertação aparecerão maiores detalhes sobre esses trabalhos.

⁶ Ernst Mayr aponta como razões para isso, por exemplo, o grande interesse pelas ciências experimentais, já que o empirismo era muito forte. Além disso, a atividade em história natural estava nas mãos de pastores da Igreja Anglicana, o que levava a uma crença na perfeição do mundo criado por Deus e que, portanto, não admitia a evolução.

Ciência, não encontramos nenhum estudo que comparasse as idéias desses dois autores.

A partir do que foi apresentado, nosso primeiro objetivo será inicialmente descrever algumas concepções evolutivas de Chambers expostas na primeira edição de *Vestiges* (1844). O segundo objetivo será compará-las com a teoria da progressão dos animais de Lamarck (1800-1822) ⁷.

Serão analisadas e comparadas questões acerca de:

- As características do processo evolutivo;
- Origem da vida;
- Desenvolvimento dos diferentes grupos taxonômicos;
- As leis e evidências que são utilizadas para descrever o processo evolutivo;
- Os mecanismos utilizados para explicar a evolução.

Além das fontes primárias analisadas, serão utilizadas fontes secundárias. Estas compõem-se de artigos publicados em periódicos especializados em História da Ciência tais como: *Journal of the History of Biology*, *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, *Epistême. Filosofia e História da Ciência em Revista*, *Journal of the History of Ideas*, *British Journal for the History of Science* entre outros e em livros de outros historiadores tais como: *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges* de Milton Millhauser, *The growth of biological thought: diversity, evolution and inheritance* de Ernst Mayr, *Evolution: The history of an idea* de Peter J. Bowler, *A teoria da progressão dos animais, de Lamarck* de Lilian A. -C. P. Martins e *Victorian sensation: the extraordinary publication, reception, and authorship of Vestiges of the natural history of creation* de James A. Secord dentre outros.

Esta é uma pesquisa sobre a História da Evolução dentro da linha de pesquisa em História e Teoria da Ciência. Este tipo de pesquisa pretende lançar

⁷ Nesse sentido, iremos nos basear principalmente nos estudos de Lilian A.-C. P. Martins tais como: *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*; "O papel da geração espontânea na teoria da progressão dos animais de J. B. Lamarck"; "A metodologia de Lamarck", "A cadeia dos seres vivos: a metodologia e epistemologia de Lamarck"; "Lamarck e as quatro leis da variação das espécies"; "Lamarck, evolução orgânica e a adaptação dos seres vivos: algumas possíveis relações"; "Lamarck y evolución orgánica: vida, materia y sus relaciones".

luz sobre a construção do pensamento científico, a formulação de hipóteses e de teorias.

Além desta introdução, esta dissertação será dividida em 4 capítulos. O Capítulo 1 apresenta o contexto da publicação de *Vestiges*, com uma breve biografia de Robert Chambers e as idéias precedentes acerca de evolução. O Capítulo 2 descreve as concepções evolutivas de Chambers presentes na primeira edição do *Vestiges*. O Capítulo 3 compara alguns aspectos das concepções evolutivas de Chambers com a proposta de Lamarck. O Capítulo 4 apresenta as considerações finais sobre o que foi discutido nos capítulos anteriores.

CAPÍTULO 1

PRECEDENTES DA PUBLICAÇÃO DO LIVRO *VESTIGES OF THE NATURAL HISTORY OF CREATION* DE ROBERT CHAMBERS

Este capítulo tem como objetivo inicialmente apresentar ao leitor o personagem central desta dissertação, Robert Chambers (1802-1871), comentando um pouco acerca de seus interesses profissionais. A seguir tratará, de forma breve, do contexto científico dentro do qual se deu a publicação do *Vestiges of the natural creation* (1844) bem como de duas propostas evolutivas que antecederam a proposta de Chambers abordando a de Erasmus Darwin (1731-1802) e a de Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet de Lamarck (1744-1829).

1 CARREIRA E INTERESSES PROFISSIONAIS

Robert Chambers nasceu em Peebles (Escócia), no dia 10 de julho de 1802 e faleceu em 17 de março de 1871, em St. Andrews (também na Escócia). Pode-se dizer que os primeiros anos de vida de Chambers foram confortáveis em termos materiais, já que seu pai, James Chambers, era um próspero fabricante de algodão. Sua “fábrica” funcionava no terraço da casa onde viviam⁸.

A infância de Chambers foi marcada por muitas leituras. Milton Millhauser escreve que aos dez anos Chambers tomou contato os principais romances do século XVIII. Seu pai teve uma importante influência na sua formação de leitor ao disponibilizar para ele diversos livros e a quarta edição da Enciclopédia Britânica.

⁸ Milton Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges* (Middletown/Conn.: Wesleyan University Press, 1959), p. 11.

Os interesses de Chambers se concentravam principalmente na literatura e na ciência⁹.

Chambers freqüentou a escola local de Peebles, onde teve aulas de leitura, escrita e aritmética. No entanto, ele considerava que tinha aprendido muito mais coisas com suas próprias leituras feitas a partir das obras de que dispunha em casa e das obras de um livreiro, Alexander Elder, que circulavam pela cidade¹⁰. Pode ser dito que Chambers foi um autodidata¹¹.

Seus hábitos de estudos em casa foram em parte motivados por uma deficiência com que ele nasceu. Chambers nascera com polidactilia. Tinha seis dedos em cada uma das mãos e dos pés. Seus pais tentaram uma cirurgia para corrigir o problema, mas ela não foi bem sucedida. Como consequência, Chambers ficara meio coxo e sujeito a muitas dores. Sua infância, em decorrência disso, se restringiu a várias leituras no interior de sua casa sem as brincadeiras ao ar livre como que faziam parte da vida de muitos garotos da época¹².

A fábrica do pai de Chambers com o decorrer do tempo passou a não ser tão bem sucedida como antes e devido à falta de pagamento de vários credores acabou por ir à falência. Os Chambers então se mudaram de Peebles para Edimburgo¹³.

Em Edimburgo as dificuldades financeiras continuaram a fazer parte da vida da família de Chambers, com seu pai desempregado, e a família sustentada pelo irmão mais velho, William Chambers (1800-1883). Aos dezesseis anos Chambers deixou a escola voluntariamente por considerá-la demasiadamente dispendiosa para a família¹⁴.

William Chambers sustentava a família trabalhando como auxiliar de um livreiro e convidou seu irmão Robert Chambers para trabalhar com ele. William

⁹ Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, p. 12.

¹⁰ *Ibid.*, pp. 13-14.

¹¹ W. C. Williams, "Chambers, Robert", in: C. C. Gillispie, org., *Dictionary of Scientific Biography* (New York: Charles Scribner's Sons, 1981), vol.3, p. 191.

¹² Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, p. 14.

¹³ *Ibid.*, p. 15.

¹⁴ *Ibid.*, p. 17.

imaginou que os conhecimentos que Robert tinha dos livros poderiam ser utilizados de uma forma prática, isto é, auxiliariam nos negócios com os livros¹⁵.

Juntos, os irmãos Chambers, abriram uma pequena livraria, no local onde residiam com a intenção de comercializar alguns poucos títulos. Mais tarde William abriria uma livraria só pra ele e Robert permaneceu, aos dezoito anos, trabalhando sozinho¹⁶.

William e Robert Chambers prosperavam com seus negócios, e no início da década de vinte de 1800 começaram a publicar revistas e pequenos livros. Robert iniciou sua carreira como escritor, tratando de vários assuntos que iam desde revistas de entretenimento, como a *The Kaleidoscope* até as tradições de Edimburgo. Além disso, ele escreveu obras sobre a história e questões locais da Edimburgo¹⁷.

Em 1832 o nome de Robert Chambers se tornou reconhecido pelo público da Escócia através da publicação da obra *History of Scotland e Life of Scott*. Nessa época, ele deu início à sua carreira de jornalista e divulgador de conhecimentos com a publicação do *Chambers' Edinburgh Journal*. Tal publicação caracterizava-se por difundir conhecimentos para a população a preços acessíveis, contribuindo assim, para o que Millhauser chama de educação para as massas¹⁸. De acordo com Joel S. Schwartz, apesar da ocorrência de erros, principalmente, pelo fato de Chambers não ter tido uma formação específica, o *Journal* contribuiu para a divulgação da ciência¹⁹.

Com o sucesso da publicação do *Chambers' Edinburgh Journal*, Robert assumiu o cargo de redator da revista e junto com o irmão, William fundou a Casa Editorial W. & R. Chambers²⁰.

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, p. 18.

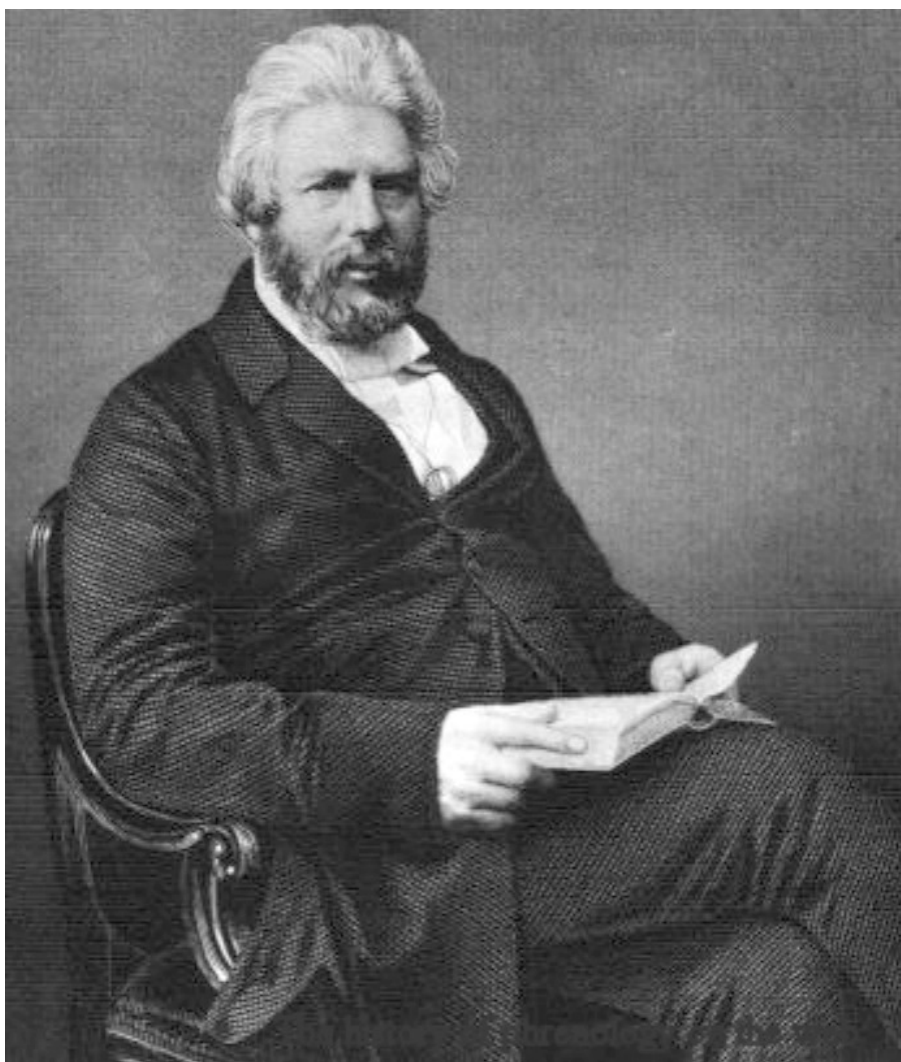
¹⁷ *Ibid.*, pp. 19-20.

¹⁸ *Ibid.*, pp. 21-22.

¹⁹ Joel S. Schwartz, "Robert Chambers and Thomas Henry Huxley, Science Correspondents: The popularization and dissemination of nineteenth century Natural Science, *Journal of the History of Biology* 32 (1999): 343-383, nas pp. 351-353.

²⁰ Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, p. 23.

Sentindo que poderiam ampliar a divulgação de conhecimentos para além do *Journal*, os irmãos Chambers criaram, em 1835, uma ambiciosa coleção com fins educacionais, intitulada *Chambers' Educational Course*. Entre os assuntos tratados, estavam, literatura, história da ciência, filosofia natural, química e geometria. No início os próprios irmãos se encarregaram de escrever os volumes da coleção, porém, mais tarde passaram a contar com a colaboração de especialistas²¹.



Robert Chambers (1802-1871)

²¹ Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, p. 25.

Ao trabalhar com a elaboração dos volumes para a coleção *Chambers' Educational Course*, Robert Chambers voltou a se interessar pela ciência. Desde a infância, por influência de seu pai, Chambers gostava de ciência. A geologia, seguida da “biologia” foram as ciências a que ele, começou a se dedicar desde cedo com zelo e prazer²².

No ano de 1841, Robert Chambers foi eleito para a *Royal Society* de Edimburgo. Nesta instituição ele tomou conhecimento das várias discussões sobre variados temas de ciência, que iam da geologia, estudo da célula, paleontologia até a astronomia. Em 1844 ele tornou-se membro da *Geological Society* de Londres²³.

A partir de 1840, Chambers iniciou uma discussão com vários cientistas da época sobre os diversos assuntos que iriam compor o *Vestiges*. Dentre esses estavam Sir Charles Bell (1774-1842), Neil Arnott (1788-1874), Edward Forbes (1815-1854), Samuel Morinson Brown (1817-1856), Andrew Combe (1797-1847) e George Combe (1788-1858)²⁴.

Os cientistas citados no parágrafo anterior se dedicavam a diferentes áreas. Charles Bell era médico, cirurgião e anatomista, cujas contribuições nesta área o tornaram famoso por seus estudos dos nervos cranianos e pela descrição da “Paralisia Facial de Bel”. Neil Arnott também era médico e se dedicava sobretudo a questões de saúde pública, sendo um dos fundadores da Universidade de Londres. Edward Forbers era um naturalista que se dedicava à geologia, zoologia e botânica. Samuel M. Brown era um químico que se dedicava ao estudo das propriedades das substâncias químicas, como as do carbono. Andrew Combe era médico e se dedicava ao estudo da fisiologia e da anatomia do cérebro e foi um promotor da frenologia ²⁵. George Combe era escritor, advogado e também se dedicava à frenologia.

²² *Ibid.*, pp. 26-27.

²³ *Ibid.*, pp. 27-28.

²⁴ *Ibid.*, p. 29.

²⁵ Era uma teoria que propunha que a faculdade mental se localiza em uma parte do cérebro e o tamanho de cada parte é proporcional ao desenvolvimento da faculdade correspondente, sendo

No ano de 1841 Chambers mudou-se de Edimburgo para St. Andrews. O motivo alegado por ele era foram razões de ordem familiar. Na verdade, ele desejava dispor de mais tempo e privacidade para trabalhar em sua obra, o *Vestiges*. Ele já estava determinado a esconder, cuidadosamente, a autoria de sua obra²⁶.

As fontes utilizadas na pesquisa de Chambers passavam por Auguste Comte (1798-1857), Lamarck, Pierre-Simon Laplace (1749-1827), Friedrich Tiedemann (1781-1861), William Benjamin Carpenter (1813-1855), Karl Ernst von Baer (1792-1876), Lambert Adolphe Jacques Quételet (1796-1874), James Cowles Prichard (1786-1848), com estudos de obras primárias e secundárias, fazendo uso também de conhecimentos populares e de artigos de enciclopédias. A área em que podemos dizer que Chambers era “profissional” era a geologia. Porém, ele se inteirou do restante dos temas através da leitura²⁷.

Após a publicação de *Vestiges* de forma anônima, poucos amigos de Chambers sabiam de seu segredo. Sua esposa, Anne Chambers, seu irmão William e seus amigos Alexander Ireland (1810-1894) [no prefácio da décima segunda edição é ele quem revela a autoria de *Vestiges*] e Robert Cox²⁸.

Alexander Ireland recebeu os manuscritos de *Vestiges* de Chambers por correio. Em seguida os levou para o editor John Churchill. Em outubro de 1844, o *Vestiges of the Natural History of Creation* estava disponível para o público²⁹.

No ano seguinte, em 1845, ainda de forma anônima, Chambers publicou *Explanations: A sequel to Vestiges of the Natural History of Creation*³⁰, na qual procurou responder as críticas aos *Vestiges*. Esta obra teve duas edições: a primeira em 1845 e a segunda em 1846.

este tamanho indicado pela configuração externa do crânio. Com isso, admitia a possibilidade de determinar o caráter e as características de uma pessoa.

²⁶ *Ibid.*, pp. 29-30.

²⁷ Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, pp. 30-31.

²⁸ *Ibid.*, p. 30.

²⁹ *Ibid.*, pp. 32-33.

³⁰ Traduzindo para o português “Explicações: uma seqüência do *Vestígios da História Natural da Criação*”.

O *Vestiges* teve catorze edições entre 1844 e 1890. As onze primeiras edições foram revistas pelo autor e a décima segunda contém uma introdução de Alexander Ireland revelando sua autoria. A obra pode ser considerada um *bestseller* de seu tempo, pois foram vendidas 23350 cópias entre 1844 e 1860 ³¹.

Entre 1844 e 1860, Chambers se dedicou ao *Vestiges*. Havia as discussões sobre sua distribuição com seu editor; o trabalho de elaboração das duas edições de *Explanations*, além das dez revisões que Chambers fez do *Vestiges*. Para Millhauser, estas revisões foram extensas, mudando muito o *Vestiges* de 1844 ³².

A partir de 1846, o *Vestiges* deixou de ser a preocupação principal de Chambers. Ele havia obtido prestígio no meio intelectual como escritor, jornalista, editor e na educação popular e queria retomar parte desses trabalhos ³³.

Juntamente com o retorno ao estudo de temas relacionados à Escócia e de literatura, no *Journal* e *Chambers' Educational Course*, Chambers dedicou-se à geologia. Fez viagens pela Europa para observar formações geológicas e freqüentou vários congressos de geologia. Esteve em 1848 na Renânia [região da Alemanha banhada pelo rio Reno] e na Suíça. No ano de 1849 visitou a Noruega e a Suécia para observar os efeitos da ação glacial. E em 1855 esteve na Islândia e Ilhas Faroe ³⁴.

As viagens com fins geológicos renderam a Chambers uma série de obras técnicas sobre geologia. Entre elas: *Ancient Sea Margins; Tracings of the North Europe; Tracings of Iceland and the Faroe Island*. Estas publicações proporcionaram a Chambers uma nova reputação, a de cientista. No entanto, como geólogo, ele não alcançou o mesmo reconhecimento que obtivera como editor e escritor ³⁵.

Além da dedicação à geologia, Chambers voltou-se, como já foi mencionado anteriormente, a dedicar-se à literatura. Seus ensaios e trabalhos

³¹ James A. Secord, "Introduction", in Robert Chambers, *Vestiges of natural creation and other evolutionary writings* (Chicago: Chicago University Press, 1994), p. xviii.

³² Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, p. 165.

³³ *Ibid.*, p. 166.

³⁴ Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, p. 167.

³⁵ *Ibid.*, pp. 167-168.

históricos foram reunidos em sete volumes e ele passou a colaborar regularmente no *Journal* e a dedicar-se à editora *W. & R. Chambers*³⁶.

Em 1848 Chambers esteve muito próximo de ser eleito como *Lord Provost*³⁷ de Edimburgo devido ao seu grande prestígio, mas isso não aconteceu. Pesavam sobre ele suspeitas de que ele seria o autor do *Vestiges*. Esse rumor acabou por minar suas chances de ser agraciado com essa honraria³⁸.

Apesar desse contratempo com relação à eleição de *Lord Provost*, a Casa Editorial dos irmãos Chambers e a vida deles continuavam a prosperar e em 1856, William Chambers foi eleito *Lord Provost*. Robert submeteu-se a uma nova cirurgia para corrigir sua polidactilia e desta vez ela foi bem sucedida³⁹.

No ano de 1858, os irmãos Chambers iniciam um dos mais ambiciosos projetos de sua editora. Tratava-se da publicação de uma enciclopédia que iria rivalizar com a *Britannica*, a *Chambers' Encyclopedia*. Esta foi publicada em dez volumes⁴⁰.

O *Vestiges* tem a última edição (décima primeira) revista por Chambers em 1860. Nessa década, que foi a última de sua vida, o interesse de Chambers pela ciência diminuiu e ele não publicou mais nenhuma obra sobre ciência. Sua obra mais significativa nesse período, considerada por muitos a melhor, foi *Book of Days*, publicada em 1864. Esta obra versava sobre temas populares da Antiguidade, não necessariamente relacionados à Escócia e ao folclore⁴¹.

Com a morte de sua esposa, Anne, e de sua filha, Janet, Chambers passou alguns anos de sua vida deprimido, cansado e com a saúde frágil. Esse período é marcado por um grande interesse dele pelo espiritismo⁴². Porém, no final de sua vida ele voltou-se para o Cristianismo⁴³.

³⁶ *Ibid.*, pp. 168-169.

³⁷ Um cargo equivalente ao de prefeito.

³⁸ Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, p. 3.

³⁹ *Ibid.*, p. 169.

⁴⁰ *Ibid.*, p. 171.

⁴¹ Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, pp. 172-173.

⁴² O espiritismo, na década de 1860, representava uma importante força religiosa e cultural na Europa, espalhando-se tanto entre a população mais simples, como entre filósofos e cientistas. Na

No ano de 1867, Chambers casou-se novamente. No final deste ano, publicou sua última obra, *Life of Smollett*. No ano seguinte, recebeu um título honorífico em Doutor em leis da Universidade de St. Andrews⁴⁴.

Em 1870, a segunda esposa de Chambers faleceu e novamente ele sucumbiu a uma crise de saúde, vindo a falecer no ano seguinte, no dia 17 de março de 1871⁴⁵.

1.2 O CONTEXTO DA PUBLICAÇÃO DO *VESTIGES*

A possibilidade de que as espécies se transformam, isto é, “evoluem” não era uma idéia bem vista na Grã Bretanha durante a publicação de *Vestiges of the natural history of creation* em 1844. Predominava a teologia natural⁴⁶ e a interpretação da Bíblia, como modelos para a história da Terra e dos seres vivos⁴⁷.

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

França, podemos mencionar o exemplo do astrônomo Camille Flammarion que escreveu diversas obras onde descreveu suas experiências espiritualistas e na Inglaterra o naturalista Alfred Russel Wallace e Francis Galton, por exemplo. Na década seguinte o químico William Crookes viria a se dedicar à investigação, em laboratório, dos fenômenos espiritualistas (Juliana Mesquita Hidalgo Ferreira, *Estudando o invisível. William Crookes e a nova força* (São Paulo: Educ/ FAPESP, 2004), pp. 26-27; 33.

⁴³ Millhauser, *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*, pp. 174-176.

⁴⁴ *Ibid.*, pp. 186-188.

⁴⁵ *Ibid.*, pp. 188-189.

⁴⁶ Essas idéias aparecem, por exemplo, na obra *Natural Theology*, de autoria do britânico William Paley (1743-1805), que se dedicou principalmente à Filosofia em Cambridge, onde ele defendeu que o plano existente na natureza era um forte argumento a favor da intervenção direta de Deus nos fenômenos da natureza. Outros autores que adotaram idéias semelhantes foram Charles Bell (1774-1842), anatomista de Edinburgh, e Charles Babbage (1792-1871), matemático de Cambridge (ver a respeito em Bernard Cohen & Howard Mumford Jones (ed.), *Science before Darwin. An anthology of British Scientific writing in the early nineteenth century* (London: Little, Brown & Co, 1963), pp. 15-76.

⁴⁷ Bowler, *Evolution: The history of an idea* (Berkeley:University of California Press, 1983), p. 96.

Outro aspecto que dificultava a discussão de evolução das espécies nessa época é que a idéia de evolução era associada ao materialismo. Tratava-se, portanto, de uma idéia muito perigosa para muitos que desejavam manter o mundo tal qual “designado por Deus, que planejara para nós um local definido numa escala social pré-ordenada”⁴⁸. No ano de 1839, por exemplo, a Inglaterra passava por uma grande agitação social, na qual é questionado o capitalismo, a Igreja, a exploração salarial, os privilégios clericais entre outras características da sociedade inglesa⁴⁹.

Chambers sabia que nesse contexto a publicação de *Vestiges* causaria muita celeuma e receberia muitas críticas. Tendo isso em vista, ele resolveu publicar sua obra de forma anônima.

Como já mencionamos anteriormente, a reação à publicação de *Vestiges* foi terrível. O temor de que as idéias de Chambers prejudicassem a ordem social e a religião era muito grande⁵⁰. De acordo com Peter Bowler, “muitas revistas publicaram críticas condenando o rude materialismo do livro como uma força que deveria ser interrompida antes que minasse os fundamentos da religião e da ordem social”⁵¹. No entanto, devemos lembrar que apesar dessas reações desfavoráveis, o *Vestiges*, teve um grande sucesso público, com várias edições.

Houve uma grande perturbação em relação à autoria do *Vestiges*. Muitos leitores ficaram pasmos com a ausência do nome do autor acompanhando o título do livro. Seguiram-se muitas especulações de quem seria o autor. Nomes como William Carpenter, George Comber, Andrew Crosse, Charles Darwin, e o do próprio Chambers, entre outros, foram cogitados ⁵².

⁴⁸ Bowler, *Evolution: The history of an idea*, p. 97.

⁴⁹ Adrian Desmond e James Moore, *Darwin: a vida de um evolucionista atormentado*. Trad. Cynthia Azevedo (São Paulo: Geração editorial, 2001), p.17.

⁵⁰ Marilyn Bailey Ogilvie, *Robert Chambers and the successive revisions of the Vestiges of the natural history of creation* (Oklahoma: University of Oklahoma, 1973) pp. 17-18.

⁵¹ Bowler, *Evolution: The history of an idea*, p. 134.

⁵² James A. Secord, *Victorian sensation: the extraordinary publication, reception, and secret authorship of Vestiges fo the natural history of creation* (Chicago/ London, University of Chicago Press, 2000), pp. 17-21.

A maioria dos naturalistas e pensadores da época recebeu o *Vestiges* de modo bastante desfavorável. Adam Sedgwick (1785-1873), por exemplo, escreveu:

O mundo não pode suportar ser virado de ponta cabeça e estamos prontos para empreender uma guerra mortífera contra qualquer violação de nossos princípios e modos sociais ... é nosso princípio máximo que as coisas devam se manter em seus próprios locais e se elas agem juntas para o bem... se nossas gloriosas donzelas e mães de família não podem sujar seus dedos com a faca suja do anatomista, tampouco podem envenenar seus pensamentos radiosos e seus sentimentos pudicos ao ouvir as seduições desse autor, que as apresenta com...uma filosofia falsa⁵³.

Além de Sedgwick, Thomas Huxley (1825-1895) criticou o *Vestiges*. Darwin, através de sua correspondência com outros naturalistas, tinha uma série de reservas à obra de Chambers, mas não teve muito interesse em discuti-la⁵⁴. Alfred R. Wallace (1823-1913) teve uma visão mais favorável do *Vestiges* do que Darwin, e defendeu as idéias contidas no livro durante toda sua carreira⁵⁵.

A idéia de *progresso* dos seres vivos presente em *Vestiges* era produto dos séculos XVIII e XIX. Junto com a Revolução Industrial que transformou os mapas econômico e social da Europa, estava sendo formulada a idéia de *progresso* que iria se tornar um modelo dominante de mudança social. Esta idéia seria disseminada tanto para as questões sociais como para o mundo natural, com a ajuda da paleontologia porque no registro fóssil também se observava uma *progressão* dos seres mais simples para os mais complexos⁵⁶.

⁵³ Adam Sedgwick, *apud*, Ernst Mayr, *The growth of biological thought: diversity, evolution, and inheritance* (Cambridge, MA:Belknap Press, 1982), pp. 382.

⁵⁴ Joel S. Schwartz, "Darwin, Wallace and Huxley, and *Vestiges of the natural history of creation*", *Journal of the History of Biology* 23 (1, 1990): pp. 127-153, na p.130.

⁵⁵ *Ibid.*, pp. 140-141.

⁵⁶ Peter Bowler, *Evolution: The history of an idea*, p. 97.

1.3 ALGUMAS PROPOSTAS EVOLUTIVAS QUE ANTECEDERAM À PROPOSTA DE CHAMBERS

1.3.1 A proposta de Erasmus Darwin

Ernst Mayr comenta que havia pouco interesse em evolução na Inglaterra durante o século XVIII. A única exceção ocorreu da parte de Erasmus Darwin. Uma das razões para essa falta de interesse, segundo Mayr, foi que a atividade em história natural estava nas mãos de pastores da Igreja Anglicana, o que levava a uma crença na perfeição do mundo criado por Deus⁵⁷. Dentro desta perspectiva, as espécies haviam sido criadas por Deus já adaptadas ao ambiente em que se encontravam. As variações ocorreriam somente no sentido de formar variedades. Assim, não haveria a transformação de espécies em outras.

Erasmus Darwin foi médico, botânico e poeta. Publicou *Botanic Garden* (1791) e *Temple of Nature* (1803), livros que foram muito populares em seu tempo. Além disso, foi avô de Charles Darwin. A obra na qual ele expressou suas idéias evolutivas foi *Zoonomia* (1794-1796). Esta foi fruto de seus interesses em medicina⁵⁸. Este livro contém um capítulo sobre a transmutação.

Erasmus Darwin supôs que as mudanças nos seres vivos ocorriam gradualmente numa forma de progressão da vida em direção de níveis mais altos de organização. Ele era deísta e acreditava que Deus tenha designado os seres vivos para se auto-aperfeiçoarem. O modo como os seres vivos se modificariam estava relacionado com o que podemos chamar de “herança dos caracteres adquiridos”⁵⁹. Para o avô de Darwin, os seres vivos desenvolviam novos órgãos para se adaptarem às condições do ambiente. Cada ser vivo, através de seu esforço individual em se adaptar ao ambiente, desenvolvia características que eram transmitidas para seus descendentes. Ao longo do tempo, essas

⁵⁷ Ernst Mayr, *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance* (Cambridge, MA:Belknap Press, 1982), pp. 339-340.

⁵⁸ Bowler, *Evolution: The history of an idea*, p. 85.

⁵⁹ A idéia de herança dos caracteres adquiridos era amplamente aceita durante esse período. Não se trata de uma idéia exclusiva de Lamarck. Charles Darwin também a aceitava.

características constituíam um novo órgão ⁶⁰. De acordo com Peter Bowler, a reprodução sexual era, para Erasmus Darwin, a chave da atividade criadora da natureza⁶¹.

1.3.2 Lamarck ⁶²

Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet de Lamarck, Chevalier de Lamarck, nasceu em Picardie na França em 1744 e faleceu em Paris em 1829. Na ocasião de seu nascimento, a família de Lamarck passava por muitos problemas financeiros, apesar de sua origem ser associada à antiga nobreza do norte da França.

Aos doze anos Lamarck foi enviado à Escola de Jesuítas em Amiens afim de que seguisse carreira eclesiástica, porém seu interesse se volta para a carreira militar, na qual ele ingressou com o fechamento do seminário dos Jesuítas, em 1761.

Durante a carreira militar, na qual foi diversas vezes transferido Lamarck tomou contato com diversos tipos da flora francesa. Com esse contato, ele desenvolveu o gosto por botânica. Em 1768, Lamarck abandonou a carreira militar devido a problemas de saúde. Logo em seguida ele começou a trabalhar num banco em Paris onde estudou medicina por quatro anos, no entanto, sem se graduar.

Durante o período, de 1768 a 1772, Lamarck adquiriu sua formação científica básica. Em 1770 iniciou seus estudos, de forma autônoma e diletante, sobre Botânica, Meteorologia e Química.

No ano de 1779 publicou um manual de Botânica que consumira nove anos de estudo de Lamarck, a *Flore française*, publicada em três volumes. A obra foi publicada com o apoio de Georges Louis Leclerc, conde de Buffon. A obra foi um sucesso e rendeu e foi economicamente lucrativa para Lamarck.

⁶⁰ Bowler, *Evolution: The history of an idea*, p. 86.

⁶¹ Bowler, *Charles Darwin. The man and his influence* (Cambridge: Cambridge University Press, 1990), pp. 37-38.

⁶² Ver a respeito em Lílian A.-C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck* (Rio de Janeiro: BoöLink/Fapesp/GHTC, 2007), capítulo 1.

A carreira acadêmica de Lamarck iniciou-se no mesmo ano em que ele foi eleito “Botânico adjunto” na Secção de Botânica da Academia de Ciências de Paris. Em 1789 ele foi nomeado “Botânico do Rei e guardião do herbário do Jardim do Rei”. Ainda em 1790, Lamarck filiou-se à *Société d'Histoire Naturelle*, da qual participou ativamente.



Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829).

Com a Revolução Francesa, Lamarck foi destituído do cargo de Botânico e lhe foi oferecida a posição de “professor de zoologia dos animais inferiores, insetos e vermes”, devendo também organizar as coleções do Museu de História tanto de espécimes fósseis como atuais, relacionadas a esses animais. Lamarck não tinha muitos conhecimentos de zoologia, e inicialmente, em 1794, familiarizou-se com os animais inferiores do Museu Nacional (chamada anteriormente de Jardim do Rei). Cerca de trinta anos depois, Lamarck concluiu a classificação e organização das espécies de animais inferiores do Museu. A sua contribuição em classificar os invertebrados (termo que ele criou) foi bastante significativa.

Até 1799, Lamarck não acreditava na transformação das espécies, como a maioria dos naturalistas de sua época. Foi nesse ano que Lamarck mudou sua visão e passou aceitar que as espécies se transformavam com o tempo⁶³. Entre as obras que Lamarck dedicou evolução das espécies, temos *Philosophie zoologique* (1809); o volume 1 (introdução) da *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (1815-1822), e *Système analytique des connaissances positives de l'homme* (1820).

1.3.2.1 A teoria da progressão dos animais Lamarck

1.3.2.2 A origem dos seres vivos

Para Lamarck, Deus criou a natureza que ele definiu como um “um conjunto de objetos metafísicos, constituído por leis e movimento”. Estes objetos metafísicos “podiam ser observados nos corpos que existiam”. A partir das leis da natureza, sem intervenção divina, e de forma progressiva é que surgem todos os seres vivos.

Os primeiros seres vivos, os mais simples, segundo Lamarck, surgiram por geração espontânea em ambientes aquáticos ou úmidos. Esta geração foi um

⁶³ Ver a respeito da mudança de idéia de Lamarck em Richard W. Burkhardt, *The spirit of system. Lamarck and evolutionary biology*. (Cambridge, MA:Belknap of Harvard University, 1977).

fenômeno físico regido por duas forças opostas, a força de atração (como atração universal) e a de repulsão (calórico e eletricidade)⁶⁴.

Com o passar do tempo e circunstâncias favoráveis, os primeiros seres deram origem aos outros seres. Estes foram aumentando sua complexidade e deram origem às escalas animal e vegetal com as grandes “massas” (termo que Lamarck dava para os grandes grupos de animais) dispostas em ordem crescente de perfeição. No limite inferior da escala, estão os animais inferiores como os infusórios e no superior está o homem. Este processo aconteceu no passado e continua acontecendo no presente, segundo o naturalista francês⁶⁵.

A natureza, em todas as suas operações, procedeu gradualmente; não pôde produzir todos os animais de uma só vez: primeiro formou os mais simples, passando destes aos mais compostos; estabeleceu neles sucessivamente diferentes sistemas de órgãos particulares, multiplicou-os, aumentou sua energia pouco a pouco e, acumulando essa energia nos mais perfeitos, fez existirem todos animais conhecidos, com as faculdades que neles observamos⁶⁶.

Para Lamarck, a progressão, de um nível para outro na escala animal está sempre acontecendo, ou seja, tantos animais e vegetais continuam aumentando sua complexidade. Estes não fazem parte de uma única cadeia, mas sim de duas cadeias distintas, separadas pela origem, que apresentam semelhança na forma inicial.

O animal mais simples para Lamarck seria o *Monada termo*. Desse modo é a partir deste que os outros animais surgem. Para os vegetais, é provável que Lamarck considerasse o *Mucor viridescens* o vegetal mais simples.

⁶⁴ Lilian A.-C. P. Martins, “Lamarck e evolução orgânica : as relações entre o vivo e o não-vivo”, *Ciência & Ambiente* 36 (2008): 11-21, na p. 18.

⁶⁵ Martins, “Lamarck e evolução orgânica : as relações entre o vivo e o não-vivo”, p. 19.

⁶⁶ Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (Paris:Verdière, 1815), v.1, p. 105.

1.3.2.3 As causas da progressão dos animais

Para Lamarck havia duas causas para a progressão dos seres. Estas seriam duas forças opostas. A primeira seria uma tendência a um aumento de complexidade relacionada ao próprio “poder da vida”. Essa tendência dependeria do movimento dos fluidos no interior dos animais. Quando esse movimento era acelerado, haveria mudanças internas nos organismos, que levaria a um aumento de complexidade. Como exemplo Lamarck diz que isso pode ser observado na passagem de uma “massa” para outra, no caso do sistema branquial dos peixes e do pulmonar dos répteis.

A segunda força ou causa é chamada por Lamarck de *acidental* ou *modificadora*. Esta força resultaria da ação do meio ambiente que levaria a “interrupções e desvios agindo sobre as partes externas e internas dos animais e vegetais, modificando-as”. Como exemplo Lamarck comenta que há “raças” de caracóis que apresentam antenas por terem necessidades diferentes em relação às outras.

As causas que fazem um órgão se desenvolver e aumentar, fazem surgir um órgão novo que não existia antes no indivíduo.

1.3.2.4 As leis gerais da progressão dos animais

Lamarck propôs quatro leis, nas duas últimas versões de sua teoria, para explicar a evolução dos animais. A primeira lei diz que “há uma tendência na natureza para o aumento de complexidade”. Esta lei foi apresentada na *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* por Lamarck da seguinte forma,

A vida, pelas suas próprias forças, tende continuamente a aumentar o volume de todo o corpo que a possui, e a estender as dimensões de suas partes, até um limite que lhe é próprio.⁶⁷

A tendência ao aumento de complexidade, que Lamarck expôs acima, é inerente a vida. Essa tendência resulta de um movimento dos fluidos no interior do

⁶⁷ Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, v.1, p. 151.

indivíduo, os quais irão desenvolver os órgãos e aperfeiçoá-los. Como exemplo Lamarck cita a transformação de um animal, desde o zigoto até a fase adulta.⁶⁸

Outro exemplo que Lamarck forneceu para a primeira lei é com referência ao aumento de complexidade das espécies observadas na natureza, que se dá dos mais simples para os mais organizados,

A natureza, produzindo sucessivamente todas as espécies de animais e começando pelos mais imperfeitos e mais simples, terminando pelos mais organizados, complicou gradualmente sua organização; esses animais, tendo se espalhado geralmente por todas as regiões habitáveis do globo, cada espécie recebeu pela influência das circunstâncias nas quais se encontrou, seus hábitos que conhecemos e as modificações em suas partes que a observação nos mostra⁶⁹.

Na segunda lei Lamarck explicou o surgimento de novos órgãos em “função das necessidades que se fazem sentir e que se mantêm”. Lamarck esclareceu:

A produção de um novo órgão em um corpo animal resulta de uma nova necessidade que surgiu e que continua a se fazer sentir e de um novo movimento que essa necessidade faz nascer e mantém⁷⁰.

Lamarck relacionou a segunda lei com a terceira lei já que a produção de um novo órgão está associada os seus hábitos e circunstâncias nas quais ele vive. Segundo o naturalista francês:

Não são os órgãos, quer dizer, a natureza e as partes do corpo de um animal que originam seus hábitos e suas faculdades particulares, mas são ao contrário seus hábitos, sua maneira de viver e as circunstâncias nas

⁶⁸ O que chamaríamos hoje de ontogênese.

⁶⁹ Lamarck, *Philosophie zoologique*, v. 1, p. 266.

⁷⁰ Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, v.1, p. 155.

quais se encontram esses indivíduos que, com o tempo, constituem a forma de seu corpo, o número e o estado de seus órgãos – enfim, as faculdades de que gozam ⁷¹.

A terceira lei de Lamarck refere-se aos efeitos do uso e desuso, que estão relacionados respectivamente ao desenvolvimento ou atrofia dos órgãos. Nas próprias palavras de Lamarck: “O desenvolvimento dos órgãos e sua força e ação estão em relação direta com o emprego desses órgãos” ⁷².

Entre os exemplos da terceira lei, Lamarck fornece para o caso do desuso, os seguintes: “olhos vestigiais em animais que não os usam, como na toupeira”; “as patas das serpentes, que teriam desaparecido pelo hábito de se arrastarem e se esconderem sob ervas”. Para o uso os seguintes: “membranas entre os dedos de aves aquáticas, formadas pelo exercício de esticar esses dedos, na água, para nadar”; “os dedos recurvados de pássaros que pousam sobre as árvores, desenvolvidos pelo hábito de segurar-se nos galhos com eles”.

A quarta lei de Lamarck refere-se a “herança dos caracteres adquiridos”, na qual características adquiridas ou perdidas durante a vida dos organismos eram transmitidas à prole. Uma das formas que Lamarck anunciou esta lei é a seguinte,

Tudo aquilo que a natureza fez os indivíduos adquirirem ou perderem através das circunstâncias a que sua raça se encontra exposta há muito tempo, e conseqüentemente pelo emprego predominante de tal órgão ou pela constante falta de uso de tal parte, ela o conserva pela geração de novos indivíduos que dela provém, desde que essas mudanças adquiridas sejam comuns aos dois sexos, ou àqueles que produziram esses novos indivíduos. ⁷³

⁷¹ *Idem, Philosophie zoologique*, v. 1, p. 237.

⁷² *Ibid.*, p. 158.

⁷³ Lamarck, *Philosophie zoologique*, v. 1, p. 235.

CAPÍTULO 2

CONCEPÇÕES EVOLUTIVAS DE ROBERT CHAMBERS EXPOSTAS EM *VESTIGES OF THE NATURAL HISTORY OF CREATION* (1844)

Este capítulo analisa algumas concepções evolutivas de Robert Chambers (1802-1871) presentes na primeira edição do *Vestiges of the Natural History of Creation* (1844). A escolha dessa edição foi motivada pelo fato da mesma representar uma primeira versão de suas idéias sobre evolução orgânica, ou nos termos da época, da transmutação. Além disso, por se aproximar mais em termos cronológicos da proposta de Lamarck, já que temos o propósito de comparar as idéias desses dois autores.

O objetivo é apresentar ao leitor uma visão geral da maneira pela qual Chambers concebia o processo evolutivo e em que evidências ele se baseou para fundamentar suas idéias. Para isso, foram selecionados alguns aspectos relacionados à suas idéias evolutivas: a origem da vida; leis; o mecanismo e o papel do meio ambiente na evolução orgânica.

2.1 INTRODUÇÃO

Antes de mais nada, gostaríamos de lembrar que Chambers não era um naturalista *strictu senso* e que sua proposta se situa em termos cronológicos entre a de Lamarck e a de Darwin. Como dissemos anteriormente, ele foi um editor de Enciclopédia e a maior parte de suas idéias se apoiava em leituras e não em observações ou na realização de experimentos.

Na ocasião da publicação dos *Vestiges* de forma anônima, como dissemos anteriormente, embora na Alemanha, a transmutação fosse admitida por diversos

naturalistas, a maior parte da comunidade científica britânica acreditava que as espécies eram fixas, procurando uma harmonização com a tradição bíblica. Naturalistas britânicos inspirados por William Palley (1743-1805), procuraram relacionar as evidências apresentadas pelo registro fóssil às sucessivas criações divinas⁷⁴.

Chambers acreditava na transmutação das espécies. Para ele, a evolução ocorre dos organismos mais simples para os mais complexos, ou seja, há uma idéia de *progresso* que permeia a transformação das espécies. A idéia de progresso não era original de Chambers já que estava bastante presente durante todo o século XIX, conforme mencionamos no capítulo anterior desta dissertação⁷⁵.

Segundo Chambers, a evolução ocorreu no passado e continua ocorrendo no presente através de um processo lento e gradual e é regida por leis naturais, que atuam na natureza. Essas leis, para Chambers foram criadas por Deus, mas não há uma interferência recorrente de Deus na formação de novas espécies.

De acordo com Ernst Mayr, Chambers aplicou os princípios do uniformitarismo à natureza orgânica e assumiu o desenvolvimento progressivo como uma história hipotética da criação dos organismos⁷⁶.

2.2 DEUS E AS LEIS QUE ATUAM NA NATUREZA

As principais leis, segundo Chambers, que influenciam a vida na Terra são as atividades geológicas, as condições de luminosidade e atmosféricas. Estas interferem na “lei de gestação das espécies”, a qual permite que uma espécie origine outra.

⁷⁴ Peter Bowler, *Evolution. The history of a n idea* (Berkeley:University of Califórnia Press, 1989), p. 111.

⁷⁵ Ver a respeito em Robert Nisbet, *A história da idéia de progresso* (Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1985).

⁷⁶ Ernst Mayr, *The growth of biological thought. Diversity, evolution and inheritance* (Cambridge, MA:Belknap Press, 1982), p. 384.

De acordo com Chambers, essas leis são universais. As mesmas leis agem na natureza desde o início da Terra até o presente. Nesse sentido, ele assim se expressou:

Se há alguma coisa mais marcante do que outra em nossas mentes pelo curso da história geológica é que, as mesmas leis e condições da natureza presentes para nós, existiram o tempo todo, embora a atuação de algumas destas leis possa ser menos evidente hoje do que nas eras iniciais [da Terra].⁷⁷

Como exemplo dessas leis e condições naturais, Chambers mencionou algumas atividades geológicas que modificaram as condições físicas do planeta, tais como, o fluxo e refluxo dos oceanos, a ação dos ventos sobre as superfícies, a atividade vulcânica e a elevação de montanhas⁷⁸.

Para Chambers, o que propiciou o aparecimento das diversas formas de vida, foi a ação de Deus por intermédio de leis, que foram estabelecidas por Ele. Porém, segundo Chambers, não houve uma lei de Deus para criar cada grupo de organismos separadamente. Em suas palavras:

Esses fatos, claramente, mostram como todas as formas orgânicas do nosso mundo estão ligadas [...]; como uma fundamental unidade permeia e abrange todas elas, reunindo-as, do mais inferior Líquen até o mais superior mamífero, em um sistema em que toda criação dependeu de uma lei ou decreto de Deus. Depois do que nós vimos, a idéia do exercício separado [lei] para cada [grupo de organismos] deve aparecer totalmente inadmissível⁷⁹.

⁷⁷ Robert Chambers, *Vestiges of the natural history of creation* (London: John Churchill 1844), p. 146.

⁷⁸ *Ibid.*

⁷⁹ *Ibid.*, p. 197.

Para Chambers, o modo como Deus agiu para criar a vida, criando os “progenitores de todas as espécies de modo pessoal ou por um esforço imediato” não seria compatível com suas concepções de *progresso* gradual⁸⁰. Ele explicou:

Como podemos supor um esforço imediato do poder criativo [de Deus], [agindo] uma vez para criar zoófitos, outra vez para adicionar alguns moluscos marinhos, e outra vez para trazer os conchíferos, novamente para criar os peixes crustáceos, de novo para criar os peixes perfeitos, e assim até o fim? Isso certamente seria considerar o Poder da Criação, antropomorfizando-o ou reduzi-lo a uma característica que acompanha as condutas simples da humanidade⁸¹.

Para Chambers, há fortes evidências de que a criação do planeta e de seus habitantes não foi o resultado da interferência de um Deus, de modo pessoal e por esforços imediatos, mas sim de leis naturais, criadas por Ele, e que expressam Sua vontade⁸². Estas leis atuam em todo o universo, passando pela formação dos planetas e pela sucessão de espécies que apareceram na Terra, fato este evidenciado pela geologia⁸³. Desse modo se há vida na Terra com as condições físicas aqui presentes, as mesmas condições podem existir em outros planetas⁸⁴.

Podemos perceber que Chambers seguindo o empirismo mais amplo de Locke e Condillac, procurou explicar os fatos através de leis naturais. Estas teriam sido criadas por Deus. O Deus de Chambers, entretanto, não interfere na natureza.

2.3 A ORIGEM DA VIDA E A FORMAÇÃO DOS DIFERENTES GRUPOS DE SERES VIVOS

⁸⁰ *Ibid.*, p. 153.

⁸¹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 153.

⁸² *Ibid.*, p. 154.

⁸³ *Ibid.*, p. 160.

⁸⁴ *Ibid.*, p. 161.

Como já foi dito, Chambers propôs que a evolução ocorre de forma lenta e gradual e que há uma idéia de *progresso* na evolução dos seres vivos.

Segundo o autor, o início da vida na Terra, se deu a partir do surgimento de uma vesícula germinal simples (que seria o “ponto de encontro” entre a matéria inorgânica e os seres orgânicos)⁸⁵ por meio de uma “operação eletro-química”, através de geração espontânea.

A vesícula nucleada, segundo Chambers, não só teria originado os animálculos infusórios como também seria o início do desenvolvimento fetal, tanto das plantas como dos animais:

Nós vimos que a vesícula nucleada é em si um tipo de ser completo e independente de animálculos infusórios, assim como o ponto inicial do desenvolvimento fetal dos mais avançados indivíduos da criação, tanto dos animais como das plantas ⁸⁶.

O segundo passo foi o progresso dessa vesícula simples para uma forma mais avançada através do processo de geração: “Um progresso sob condições peculiares e favoráveis da mais simples forma de ser para um mais complicado, e isso por intermédio de um processo comum de geração”⁸⁷. Um processo análogo, segundo Chambers, podia ser observado na gestação dos mamíferos, onde um ovo semelhante a um animálculo, com algumas semanas se parece com um pintinho e em seguida é parecido com peixes e répteis até se tornar um adulto [mamífero] e progenitor de outro. ⁸⁸

Do modo acima descrito, como salientou James A. Secord, Chambers utilizou um exemplo bastante familiar para o leitor, o desenvolvimento de um bebê,

⁸⁵ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 204.

⁸⁶ *Ibid.*

⁸⁷ *Ibid.*, pp. 204-205.

⁸⁸ *Ibid.*

para que ele compreendesse as origens do universo e a origem e formação de novas espécies⁸⁹.

Chambers considerava que era possível perceber a existência de uma gradação dos diferentes grupos taxonômicos dos reinos vegetal e animal, dos mais simples para os mais avançados. Ele comentou:

Já foi insinuado, como um fato geral, que existe uma gradação óbvia entre as famílias do reino vegetal e animal que vai do mais simples líquen e animálculos até as mais avançadas ordens de árvores dicotiledôneas e de mamíferos⁹⁰.

A possibilidade de um arranjo dos diferentes grupos taxonômicos de vegetais e animais em ordem crescente de perfeição sugeriu a Chambers que a formação desses grupos, em termos cronológicos, teria se dado do menos perfeito para o mais perfeito. Porém, essa não é uma evidência suficiente para chegar a essa conclusão já que como ele mesmo defendeu o processo evolutivo é lento e gradual e, ele sabia, não é passível da observação humana.

A possibilidade de se arranjar os grupos de animais e vegetais em ordem crescente de perfeição, sugeriu a Chambers que a evolução ocorria no sentido de propiciar um aumento de complexidade aos mesmos, à medida que se ascendia na escala, o que se harmonizava com a idéia de progresso bastante difundida na época.

A grande variedade de formas de seres vivos originou-se, segundo Chambers, da “variação de um plano fundamental”. A variação deste ocorre para que cada ser se ajuste às condições do ambiente onde ele vai viver. O plano iniciou-se com os germes mais primitivos e os demais seres são avanços destes, onde cada ser mantém uma afinidade com seu antecessor:

⁸⁹ James A. Secord, “Introduction”, in Robert Chambers, *Vestiges of natural creation and other evolutionary writings* (Chicago: Chicago University Press, 1994), p.xiv.

⁹⁰ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 191.

Começando do primeiro germe, o qual temos visto que é representante de uma ordem particular de animais adultos, descobrimos que todos os outros são meramente progressos daqueles [germes], com a extensão do seu dom natural e de modificações das formas que são requeridas em cada caso particular.⁹¹

O princípio que permite a progressão dos seres vivos na Terra, segundo Chambers, é a transformação do mais simples para o mais avançado a partir da lei da gestação das espécies, à qual a produção de novos seres está subordinada. Em suas palavras:

Os mais simples e mais primitivos tipos, sob uma lei [da gestação das espécies] pela qual o modo de produção está subordinado, dão nascimento a um tipo acima deles, estes novamente produzem novamente um avançado [tipo], e assim por diante até o mais avançado⁹².

Com relação ao tempo em que se deu a gestação de todas as espécies, Chambers supunha que ele tenha sido muito grande, o que contribuía para a dificuldade que a maioria das pessoas tinha em conceber a progressão das espécies. Nas palavras de Chambers:

Deve-se ter em mente que a gestação de um simples organismo é obra de somente alguns dias, semanas ou meses; mas a gestação (por assim dizer) de toda criação é uma matéria que provavelmente envolve um enorme espaço de tempo⁹³.

A idéia da longa duração do tempo geológico e do gradualismo permeiam todo o pensamento evolutivo de Chambers.

⁹¹ *Ibid.*, p. 192.

⁹² Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 222.

⁹³ *Ibid.*, p. 210.

2.4 A INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES EXTERNAS NA EVOLUÇÃO

A luz e ar são provavelmente, segundo Chambers, importantes agentes que atuam na transformação dos seres vivos. A luz é essencial para o desenvolvimento embrionário e para mostrar isso, Chambers deu o exemplo de girinos de rã, que durante seu desenvolvimento se forem privados da luz, podem ter suas dimensões aumentadas tornando-se “girinos grandes”, mas não atingem a forma adulta de rã,

Quando girinos são colocados em uma caixa perfurada e esta caixa é mergulhada no Sena [rio], sendo a luz extraída, eles crescem até um grande tamanho em sua forma original, mas não passam por metamorfoses que os levam ao seu estágio adulto de rã ⁹⁴.

Outro exemplo que Chambers forneceu a respeito da influência do ar e da luz, é o de mães que vivem em quartos fechados e escuros, privadas, portanto, de condições adequadas de ar e luz, geram uma maior proporção de crianças deficientes ⁹⁵.

O ar também é fundamental, segundo Chambers, para o progresso dos seres vivos. Nesse sentido, como o gás carbônico é um elemento fatal para a vida animal, sua quantidade no ar teve influência sobre o desenvolvimento dos seres vivos. ⁹⁶

Chambers acreditava haver uma relação entre o progresso da vida orgânica, a purificação do ar e a difusão da luz:

Temos aqui indicações das causas para o progresso na purificação da atmosfera e a difusão de luz durante as eras iniciais da história da Terra, com as quais o progresso da vida orgânica tem estado em conformidade.

⁹⁴ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 228.

⁹⁵ *Ibid.*, p. 229.

⁹⁶ *Ibid.*.

Uma ascensão na proporção de oxigênio e o fulgor da luminária central podem ter sido a causa que impulsionou aqueles progressos de uma espécie para outra que temos visto.⁹⁷

2.5 EVIDÊNCIAS DE QUE A EVOLUÇÃO OCORRE

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

- o registro fóssil, que segundo ele, expunha uma progressão dos seres vivos. Este se harmoniza com sua idéia de progresso dos seres vivos já que na nos estratos de rochas mais antigas são encontradas as formas mais simples de vida e à medida que se avança para os estratos das rochas mais recentes se depara com as formas mais complexas de seres até que se atinge as formas superficiais, onde se encontram os organismos superiores;
- a existência de espécies intermediárias na evolução de uma espécie para outra;
- comparações de embriões de animais mais avançados com os de animais inferiores;
- a presença de órgãos rudimentares nos organismos superiores;
- a comparação de órgãos que têm a mesma estrutura, mas desempenham funções diferentes [homólogos];
- as analogias existentes entre o desenvolvimento embrionário humano e dos seres inferiores;
- exemplos de evolução de espécies, que ele acreditava estarem ocorrendo em sua época (caso da aveia e do ácaro);
- influência de condições externas no desenvolvimento de seres. Passar para a parte de fundamentação.

Dentre as evidências acima mencionadas, constatamos que ele atribuiu uma maior importância ao registro fóssil já que 1/3 do *Vestiges* é dedicado a esse assunto, onde o autor procurou reconstituir a história dos seres vivos a partir dos fósseis.

⁹⁷ *Ibid.*, pp. 229-230.

Chambers denominou de modo diferente ao que adotamos atualmente as diferentes eras e períodos geológicos. Ele iniciou a descrição do registro fóssil a partir da Era do Arenito Vermelho Antigo, seguido da Formação Carbonífera, Era do Arenito Vermelho Novo, Era do Oólito, Formação do Cretáceo, Era da Formação do Terciário e por fim, a Era das Formações Superficiais. Além disso, os nomes científicos dos organismos fósseis encontrados nos diversos estratos, bem como os nomes dos organismos vivos, está grafado de modo diferente ao utilizado atualmente. Nesse sentido, neste capítulo manteremos a grafia empregada por Chambers, conforme aparece na primeira edição do *Vestiges*.

2.5.1.1. O registro fóssil

Embora reconhecesse, de modo análogo a outros estudiosos da época, que o registro fóssil apresentava lacunas, isto é, havia (e ainda hoje há) ausência de espécies intermediárias que seriam uma evidência da evolução Chambers procurou utilizar exemplos do mesmo para corroborar a ocorrência de evolução orgânica.

2.5.1.1 Os primeiros fósseis

Chambers comentou que os primeiros vestígios de seres vivos (fósseis de zoófitos, pólipos e moluscos) haviam sido encontrados nos estratos de calcário⁹⁸. Ele afirmou:

A hipótese da conexão das primeiras camadas de calcário com o início da vida orgânica do nosso planeta é sustentada pelo fato de que nessas camadas encontramos os primeiros vestígios de corpos de criaturas animadas⁹⁹.

⁹⁸ Peter Bowler propôs uma adaptação das eras geológicas, na qual essas rochas compõem hoje o que chamamos de Cambriano e Ordoviciano.

⁹⁹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 57.

Segundo Chambers, no calcário são encontrados fósseis de zoófitos, pólipos e moluscos, os primeiros vestígios de criaturas animadas¹⁰⁰.

Chambers ficou surpreso diante do aparecimento dessas criaturas ter antecedido o surgimento das formas vegetais, já que estas representam um elo necessário na cadeia de nutrição. Porém, ele considerou a possibilidade de terem surgido plantas marinhas e outras formas simples de animais antes dos zoófitos¹⁰¹, pólipos e moluscos porém, destas não terem encontrado condições propícias que permitissem o processo de fossilização:

É provável que existissem plantas marinhas e também algumas formas simples de vida animal antes desse período, embora compostos de substâncias tão pequenas que não deixaram nenhum traço fóssil de sua existência.¹⁰²

Chambers comentou que nos estratos de calcário estão preservadas as primeiras formas de vida do nosso planeta: “*Zoophyta* [zoófitos], *polyparia* [pólipos], *crinoidea* [crinóides], *conchifera* [conchíferos] e *crustacea* são as ordens do reino animal encontradas nesses estratos”. Para o autor, é possível distinguir facilmente as *ordens* de acordo com as características dos fósseis que foram encontrados¹⁰³.

Segundo Chambers, esses organismos possuem algumas características gerais que se assemelham àquelas encontradas nos organismos atuais, mas se levadas em conta suas características específicas, há diferenças entre ambos. Além disso, essas formas não existem mais na Terra. Sua interpretação é que as

¹⁰⁰ *Ibid.*, p. 58.

¹⁰¹ Qualquer animal que se parecesse com um vegetal em relação à sua morfologia ou modo de vida (R. J. Lincoln & G.A. Boxshall, *The Cambridge illustrated Dictionary of Natural History*(Cambridge: Cambridge University Press, 1990).

¹⁰² Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 58.

¹⁰³ *Ibid.*, p. 60.

espécies se transformaram: “As espécies antigas deram lugar a outras, e que elas estão representadas no grupo mais próximo de rochas” ¹⁰⁴.

Passando ao próximo grupo de rochas, que ele chamou de Sistema Siluriano ¹⁰⁵, ele explicou que encontrados traços de vida em maior abundância e aparecem outros organismos tais como: fuci [*fucus* – sargaço], algas-marinhas e peixes.

Além dos fósseis acima mencionados, Chambers mencionou vários outros que podem ser encontrados no Sistema Siluriano, como: *polyparia*; *conchifera*, todos os organismos da “ordem” *brachiopoda* [braquiopódes] (*bratula* terrestre, *pentamerus*, *spirifer*, *orthis* e *leptaena*; organismos da ordem *mollusca* (*turritella*, *orthoceras*, *nautilus* e *bellerophon*); *crustacea* (trilobitas – *trinucleus*, *asaphus*, *calamene*).¹⁰⁶

Além dos anteriores, Chambers chamou a atenção para a presença de fósseis de certos vermes encontrados em forma de espiral (convoluto), que são os anelídeos ou vermes marinhos. Para ele, essas criaturas formam uma “tribo” de criaturas ainda existentes (*nereidina* e *serpulina*) que são encontradas embaixo de rochas da orla marinha.

A descoberta desses anelídeos é importante, segundo Chambers, porque se trata de uma forma de transição, entre *annulosa* (vermes de sangue-branco) e uma classe inferior de vertebrados (*amphioxus* e *myxene*). Ele explicou:

A ocorrência dos anelídeos é importante por conta de suas características e status no reino animal. Eles são de sangue-vermelho e hermafroditas e forma um elo de conexão entre os *annulosa* (vermes de sangue-branco) e uma classe inferior de vertebrados (*amphioxus* e *myxene*).¹⁰⁷

¹⁰⁴ *Ibid.*, p. 60.

¹⁰⁵ Segundo a adaptação já comentada por Bowler é o que hoje consideramos o Siluriano.

¹⁰⁶ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 62.

¹⁰⁷ *Ibid.*

Chambers se referiu a uma autoridade no Sistema Siluriano, o Sr. Philips [John Phillips (1800-1874)], que defendia que os restos [fósseis] dos primeiros animais vertebrados (pequenos peixes) que apareceram na Terra se encontravam nos estratos do Sistema Siluriano¹⁰⁸. Chambers notificou ainda a presença de seis gêneros¹⁰⁹ de peixes cartilagosos.

2.5.1.2 Fósseis da Era do Arenito Vermelho Antigo

Depois de comentar sobre os fósseis do Siluriano, Chambers passou a tratar dos fósseis da “Era do Arenito Vermelho Antigo”¹¹⁰. Segundo este autor, em termos geológicos, Chambers os mares da estiveram sujeitos a agitações violentas e prolongadas cujas causas são, provavelmente, de origem vulcânica¹¹¹.

Nessa Era, não havia plantas e animais terrestres por que ainda não haviam tido sido formadas porções de terra firme¹¹².

Em relação às formas de vida dessa Era, Chambers explicou que os mesmos organismos marinhos encontrados no Siluriano continuaram a existir, com uma diferença, aparecem fósseis de peixes em grandes quantidades e das mais variadas formas¹¹³.

Com relação à abundância de peixes, Chambers se referiu a Louis Agassiz (1807-1873) a quem atribuiu a descoberta de cerca de vinte gêneros e sessenta espécies de peixes¹¹⁴.

Segundo Chambers, nenhum gênero dos peixes dessa era sobreviveu até os dias de hoje. Provavelmente, a mudança gradual das condições físicas, tais como variação da temperatura e profundidade dos mares, contribuíram para essa extinção¹¹⁵.

¹⁰⁸ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 63.

¹⁰⁹ Chambers não mencionou quais são os gêneros. Ele mencionou fósseis de tubarões.

¹¹⁰ Segundo adaptação de Bowler, essa era corresponde ao que hoje chamamos de Devoniano.

¹¹¹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, pp. 66-67.

¹¹² *Ibid.*, p. 72.

¹¹³ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 67.

¹¹⁴ *Ibid.*, p. 68.

¹¹⁵ *Ibid.*

Chambers enumerou alguns fósseis de peixes desse sistema. São eles: *cephalaspis*, *coccosteus*, *pterichthys*, *holoptychius*. Tais peixes, segundo Chambers, são inteiramente diferentes das espécies atuais, embora, a família do esturção tenha algum traço de afinidade sob alguns aspectos com eles ¹¹⁶.

Segundo Chambers, o *cephalaspis* pode ser considerado o mais inferior e que ainda preserva certas características dos *crustacea*. Ele se assemelha muito a um *asaphus* das formações inferiores ¹¹⁷.

Chambers mencionou o *coccosteus* considerado um marco no progresso da criação dos peixes porque se trata de um organismo intermediário entre os *crustacea* e os peixes. Este apresenta algumas características dos dois grupos tais como a abertura da boca:

É surpreendente que, enquanto a cauda estabelece essa criatura entre os vertebrados e peixes, sua boca aberta verticalmente é como aqueles crustacea. Isso parece uma forte característica que marca o elo entre os *coccosteus* e esses dois grandes departamentos [crustácea e peixes] do reino animal ¹¹⁸.

Nessa época, não teriam ocorrido grandes mudanças em relação à vegetação marinha em comparação à fauna. Para explicar este fato Chambers se refere a Hugh Miller (1802-1856) que considerava que a presença de cal nos oceanos era mais favorável à sobrevivência da flora do que da fauna. ¹¹⁹

2.5.1.3 Fósseis da Formação carbonífera

A formação carbonífera, para Chambers, propiciou um novo acontecimento na história do planeta. A terra firme foi formada e a água doce surgiu, oriunda de

¹¹⁶ *Ibid.*

¹¹⁷ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 69.

¹¹⁸ *Ibid.*

¹¹⁹ *Ibid.*, p. 72.

chuvas que foram formando canais e se tornaram rios, lagos e fontes. Essas condições geológicas permitiram o aparecimento dos organismos terrestres¹²⁰.

Segundo Chambers, a formação carbonífera é composta de várias camadas de “carvão”, cuja origem é a transformação da matéria da vegetação terrestre por meio da pressão. Também são encontradas nessas camadas de carvão, moluscos de água doce e poucos seres de origem marinha, como zoófitos e crinóides, tão abundantes outrora¹²¹.

Chambers se referiu a algumas características da Terra antes da formação do grupo carbonífero. Haveria grandes quantidades de carbonato de cal foram depositadas nos leitos dos oceanos, acompanhadas de ampla população de corais e *encrinites* [acúmulo de ossículos de crinóides]. Nesse período, havia alguns fragmentos de terra firme na Terra cobertos com uma luxuriante vegetação¹²².

Segundo Chambers, as causas das grandes quantidades de carbonato de cálcio existentes nessa época são devidas à extinção de uma grande população de *acritas* [diversos invertebrados como esponjas, pólipos etc] marinhos¹²³.

Na formação carbonífera, segundo Chambers, o aparecimento de terra firme propiciou o surgimento das primeiras florestas. As plantas que formavam estas florestas, não existem mais hoje em dia¹²⁴.

Segundo Chambers, mais de trezentas espécies de plantas foram verificadas na formação carbonífera¹²⁵.

Dentre as mais de trezentas plantas encontradas na formação carbonífera Chambers, utilizando a classificação da época, mencionou as *cryptogamia* (que correspondem a 2/3 das plantas encontradas na época), que segundo ele são plantas desprovidas de flores e com tecido celular que incluem os líquens, musgos, fungos, samambaias e algas marinhas e que chamou de plantas

¹²⁰ *Ibid.*, p. 76.

¹²¹ *Ibid.*, p. 79.

¹²² *Ibid.*, p. 80.

¹²³ *Ibid.*

¹²⁴ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 80.

¹²⁵ *Ibid.*, p. 82.

inferiores. E acima delas as plantas com tecidos verdadeiros e com flores que são as dicotiledôneas e as monocotiledôneas (que aparecem em menor quantidade)¹²⁶. Para Chambers, a sucessão de plantas nos estratos do carbonífero segue das plantas mais simples para as mais avançadas. Nesse sentido, ele concluiu:

Agora é claro que a predominância dessas formas na sucessão marca épocas sucessivas desenvolvidas pela geologia fóssil; o simples, em abundância primeiro e o complexo depois¹²⁷.

O tipo de planta mais abundante nessa era, segundo Chambers, foi a samambaia *pteridium*, com cerca de cento e trinta espécies. A descoberta desses fósseis, para Chambers, revela que naquela época havia uma temperatura tropical, já que essas espécies são hoje encontradas nas regiões com esse tipo de temperatura¹²⁸.

Além dos *pteridium*, Chambers mencionou outros fósseis de plantas encontrados no Carbonífero, tais como algumas espécies que se assemelham à cavalinha (*equisetaceae*), licopódio (*lycopodiaceae*), *lepidodendra*.¹²⁹

Dentre as raras plantas superiores encontradas, segundo Chambers, estão as palmeiras (*flabellaria* e *noegethria*) e coníferas (*pinus* e *araucaria*)¹³⁰.

Para Chambers, as coníferas constituem um elo de ligação entre as monocotiledôneas e as dicotiledôneas. Em suas palavras: “As coníferas dessa Era formam o princípio das árvores dicotiledôneas, das quais pode ser dito que elas são as mais simples”¹³¹.

¹²⁶ *Ibid.*, pp. 83-84.

¹²⁷ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 84.

¹²⁸ *Ibid.*, pp. 84-85.

¹²⁹ *Ibid.*, pp. 85-86.

¹³⁰ *Ibid.*, pp. 87-88.

¹³¹ *Ibid.*, p. 88.

A fauna dessa era não era muito numerosa pois não havia condições adequadas para o desenvolvimento dos animais, já que existia uma abundância de gás carbônico e uma luxuriante vegetação¹³².

Para Chambers, dos poucos fósseis encontrados nessa era temos alguns tipos de *polyparia* e *crinoidea*. E uma variedade limitada de moluscos, conchíferos e poucas espécies de peixes¹³³.

Chambers chamou a atenção para uma espécie de peixe, o *Megalichthys hibbertii*, encontrado pelo Dr. Samuel Hibbert Ware (1782-1848), que apresentava características sauróides que seria um elo entre os peixes e os primeiros animais terrestres, que foram os répteis. Ele assim se expressou:

Alguns peixes têm uma característica sauróide, isto é, sua natureza se assemelha à natureza do lagarto, um gênero dos répteis, que é uma classe de animais terrestres, de modo que podemos dizer que aqui temos uma primeira aproximação de um tipo de animal previsto para respirar na atmosfera¹³⁴.

A intensa atividade vulcânica teria marcado o final dessa era levando à extinção de muitos seres vivos, particularmente, do reino vegetal¹³⁵.

2.5.1.4 Fósseis da Era do Arenito Vermelho Novo

Na Era do Arenito vermelho Novo¹³⁶, segundo Chambers, são encontrados fósseis de zoófitos, conchíferos, e alguns grupos de peixes, como também algumas plantas terrestres. Mas uma grande novidade para Chambers é o aparecimento de um réptil com características de lagarto semelhante à família dos *monitors*.¹³⁷

¹³² *Ibid.*, p. 91.

¹³³ *Ibid.*, p. 90.

¹³⁴ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p.90.

¹³⁵ *Ibid.*, pp. 92-93.

¹³⁶ Segundo Peter Bowler, o que hoje chamamos de triássico.

¹³⁷ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 95.

A classe dos répteis, segundo Chambers, é uma novidade nessa era. Trata-se, para Chambers de uma classe inferior de vertebrados que aparece logo após os peixes. Esses répteis, para o autor, tinham um sistema respiratório imperfeito que talvez fosse adaptado à atmosfera da época, a qual ainda não era adequada para as aves e mamíferos. Os fósseis de répteis encontrados, segundo o autor, têm uma relação com os grupos de lagartos e crocodilos atuais ¹³⁸.

São encontrados nessa era espécies de *ichthyosaurus* e *plesiosaurus* que eram grandes predadores de peixes. Também são encontrados lagartos enormes, o *megalosaurus*, *phytosaurus*, *mastodonsaurus*. Ainda são encontrados fósseis de *pterodactyle*, que era uma espécie de lagarto com asas. Os crocodilos eram abundantes e alguns eram herbívoros, como os iguanodontes ¹³⁹.

Chambers fez menção ainda aos fósseis de tartarugas que aparecem em grande quantidade sendo que algumas delas apresentavam grandes dimensões. Chambers mencionou a descoberta de Richard Owen (1804-1892) de um animal da ordem dos batráquios, o *labyrinthodon* ¹⁴⁰.

Segundo Chambers, nessa era são encontradas três das quatro ordens de répteis descritas por Georges Cuvier (1769-1832): *sauria*, *chelonina* e *batrachia*, estando ausentes as serpentes (*ophidia*) ¹⁴¹.

Os fósseis de plantas dessa era, segundo Chambers, são “poucos e modestos”. *Equiseta*, *calamites*, samambaias e *voltzia* são os representantes do reino vegetal ¹⁴².

Segundo Chambers, ainda nessa era, são encontrados vestígios de animais. Trata-se de várias pegadas. Algumas delas pertencem às tartarugas, outras a um pequeno animal, semelhante ao crocodilo. Também há pegadas de um animal denominado *cheirotherium*, que são parecidas com uma mão humana ¹⁴³.

¹³⁸ *Ibid.*, pp. 96-97.

¹³⁹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, pp. 97-98.

¹⁴⁰ *Ibid.*, p. 99.

¹⁴¹ *Ibid.*

¹⁴² *Ibid.*, p. 100.

¹⁴³ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 102.

Nessa era, segundo Chambers, foram descobertos vestígios de um animal que Richard Owen chamou de *rynchosaurus*. Este apresentava algumas características singulares, como um corpo de um réptil e as patas e o bico de uma ave. Para Chambers, seria uma espécie de elo entre os répteis e as aves ¹⁴⁴.

Outra novidade nessa era, segundo Chambers, é o aparecimento dos primeiros vestígios das aves. William Buckland (1784-1856), havia encontrado pegadas de aves que pertenciam à ordem das pernaltas ou *grallae* ¹⁴⁵.

2.5.1.5 Fósseis da Era do Oólito

Na era do oólito¹⁴⁶, segundo Chambers, encontramos os primeiros vestígios dos mamíferos. Trata-se, para Chambers, de um osso maxilar de um quadrúpede que evidentemente era um insetívoro. Pelas peculiaridades do pequeno fragmento, foi inferido que ele pertenceria à família dos marsupiais ¹⁴⁷.

Para Chambers, a ausência de fósseis de mamíferos nas eras anteriores não se devia à sua inexistência mas ao fato de eles não terem sido ainda descobertos. Chambers considerava que os marsupiais seriam um elo entre os vertebrados ovíparos e os mamíferos superiores ¹⁴⁸.

Além desses marsupiais, Chambers se referiu às classes de animais marinhos inferiores representadas por inúmeros fósseis. Dentre esses, se destacam *polypiaria*, *crinoidea* e *echinites*. Nas palavras de Chambers: “Os polypiaria eram tão abundantes que se formou todo um estrato [de rochas] com eles. Os crinoidea e echinites também são extremamente numerosos” ¹⁴⁹.

Além dos anteriormente mencionados, de acordo com o autor, eram bastante numerosos os fósseis de moluscos. Entre eles foram encontrados vestígios de *ammonites* e *belemnites*. Foram encontrados também fósseis de

¹⁴⁴ *Ibid.*, p. 103.

¹⁴⁵ *Ibid.*

¹⁴⁶ Segundo Peter Bowler, corresponde ao que hoje chamamos de Jurássico.

¹⁴⁷ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 111.

¹⁴⁸ *Ibid.*, p. 112.

¹⁴⁹ R. Chambers, *Vestiges of the natural history of nreation*, p. 108.

muitos peixes (*acrodus*, *psammodus*, pycnodonte, lepidóide) ¹⁵⁰ além de fósseis de imensos saúrios carnívoros das eras precedentes (*ichthyosaurus*, *plesiosaurus*) bem como novos gêneros (*cetiosaurus* e *mososaurus*)¹⁵¹. Quanto aos répteis terrestres, Chambers afirmou que eles são abundantes. São encontradas espécies da era precedente, como tartarugas, *trionyes*, *pterodactyle*, crocodilos e o *pliosaurus*. Este último, de acordo com este autor, seria um elo entre os *plesiosaurus* e crocodilos ¹⁵².

Outra novidade nessa era, segundo Chambers é a descoberta dos primeiros vestígios de insetos. Entre estes, Chambers mencionou uma libélula encontrada nas imediações de Oxford ¹⁵³.

Com relação às plantas, Chambers explicou que nessa era foram encontrados fósseis de *cycadeae*, além de samambaias, *Lilia*, equisetaceae e coníferas. As algas como nas eras anteriores também estão presentes. ¹⁵⁴

2.5.1.6 Fósseis da Formação do Cretáceo

A formação do Cretáceo, segundo Chambers, apresenta fósseis de *nautili*, *nummuli*, *cyprides* entre outros. Chambers mencionou que Christian Gottfried Ehrenberg (1795-1876) tinha encontrado plantas marinhas microscópicas nas formações rochosas relacionadas a essa era ¹⁵⁵. Além disso, foram encontradas cerca de cinquenta e sete espécies de animais microscópicos, sendo eles infusórios e *polythalamia* ¹⁵⁶, os que ainda existem atualmente em várias partes da Terra ¹⁵⁷.

Chambers constatou que as espécies de moluscos marinhos, de répteis e de mamíferos haviam sofrido mudanças desde era do Cretáceo: “Espécies de

¹⁵⁰ *Ibid.*, p. 109.

¹⁵¹ *Ibid.*, p. 110.

¹⁵² *Ibid.*

¹⁵³ *Ibid.*, p. 111.

¹⁵⁴ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 108.

¹⁵⁵ *Ibid.*, p. 118.

¹⁵⁶ Um grupo de foraminíferos.

¹⁵⁷ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 120.

moluscos marinhos, répteis e mamíferos mudaram repetidas vezes desde a era cretácea”¹⁵⁸.

Segundo Chambers, todos as “ordens” comuns e mais observáveis de habitantes dos oceanos, com exceção dos cetáceos haviam sido encontradas na formação cretácea: fósseis de zoófitos, radiolários, moluscos, *crustacea*, sáurios marinhos e peixes cartilaginosos. Os répteis, para Chambers, também estão presentes, como as tartarugas, crocodilos e o *mosossauro* que, segundo ele, parecia ter um lugar intermediário entre *monitor* e iguana¹⁵⁹.

Com relação às plantas dessa era, Chambers afirmou que o sargaço era abundante nos oceanos. Também são encontrados confervas [uma espécie de alga marinha]. Da vegetação terrestre, segundo o autor, são encontrados fósseis principalmente de samambaias, coníferas e cicadáceas¹⁶⁰.

Foram encontrados alguns fósseis de aves por Gideon Algernon Mantell (1790-1852). Tratava-se aparentemente de alguns ossos de aves pernaltas. Foram encontrados também alguns vestígios de uma família de aves nadadoras do tamanho de um albatroz ¹⁶¹.

A ausência de mais fósseis de aves, de acordo com o autor dos *Vestiges*, não deve ser vista como negativa. Para ele, esses animais existiram é só não se formaram fósseis por falta de circunstâncias adequadas para a fossilização. Ele explicou:

Animais [aves], dos quais não encontramos nenhum vestígio nessa formação particular, podem, contudo, ter vivido naquela época e pode ter havido simplesmente circunstâncias desfavoráveis para que esses vestígios não fossem preservados para nossa inspeção¹⁶².

¹⁵⁸ *Ibid.*, p. 120.

¹⁵⁹ *Ibid.*, p. 121.

¹⁶⁰ *Ibid.*, pp. 121-122.

¹⁶¹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 123.

¹⁶² *Ibid.*

Segundo Chambers, podemos perceber uma progressão, do inferior para o superior, dos seres ao estudarmos os seus vestígios, “com os vestígios encontrados em todas as séries de rochas, podemos ver um claro progresso por toda parte, dos tipos inferiores de seres para os superiores” ¹⁶³.

2.5.1.7 Fósseis da Era da Formação do Terciário

Nas camadas de rochas do Terciário, segundo Chambers, encontramos uma nova série de animais e quanto mais avançamos nas camadas, descobrimos cada vez mais espécies idênticas às espécies atuais¹⁶⁴.

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

No Eoceno, segundo Chambers, encontramos várias espécies de moluscos, dos quais algumas ainda vivem. A principal novidade é o aparecimento de grandes mamíferos, representados pelo grupo *pachydermata* ¹⁶⁵, cujas características os aproximam do tapir da América do Sul. Nas palavras do autor: “Algumas espécies desses animais são paleotherium, anthracotherium, anoplotherium e lophiodon. Todos eles são herbívoros” ¹⁶⁶.

São encontrados, no Eoceno, novos répteis, alguns deles adaptados à água doce e várias espécies de aves aparentadas com as atuais, tais como: cotovia, maçarico, codorna, buzardo, coruja e pelicanos. Também são encontradas espécies de mamíferos aparentadas ao arganaz, esquilo, gambá, guaxinim, gineta, raposa e lobo ¹⁶⁷.

O Mioceno, segundo Chambers, ainda tem como organismos predominantes, os *pachydermata* e o tapir, o qual é o mais abundante. Além do tapir, são encontrados fósseis de espécies aparentadas com o glutão, urso,

¹⁶³ *Ibid.*, p. 124.

¹⁶⁴ *Ibid.*, pp. 126-127.

¹⁶⁵ Chambers adota esse grupo da classificação de Cuvier.

¹⁶⁶ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 128.

¹⁶⁷ *Ibid.*

cavalo, porco e vários felinos. Aparecem pela primeira vez fósseis de mamíferos marinhos, como focas, golfinhos, peixes-boi, morsas e baleias¹⁶⁸.

No Plioceno, segundo Chambers, os *pachydermata* desapareceram e foram substituídos por outros animais aparentados às famílias do elefante, hipopótamo e rinoceronte. Trata-se, para Chambers, dos mastodontes e mamutes¹⁶⁹.

Também são encontrados fósseis, segundo Chambers, do *megatherium* e *megalonyx*. Chambers comentou que pela primeira vez haviam sido encontrados fósseis de bois, cervos e camelos¹⁷⁰.

Chambers considerava que os *quadrumana* (macacos) e os homens formam, após os felinos, o primeiro grupo na escala dos animais. Entretanto, este fato não tinha merecido até então a atenção dos naturalistas. Ele esclareceu:

É observado que são trazidos para a parte superior [da escala animal] os felinos, ou carnívoros, ocupando um ponto consideravelmente elevado na escala animal, mas ainda é deixado um espaço em branco para os *quadrumana* (macacos) e para o homem, que conjuntamente formam, como será visto mais tarde, o primeiro grupo na escala¹⁷¹.

Chambers mencionou que muitas vezes são encontrados fósseis de animais em lugares que hoje eles não existem mais. É o caso de fósseis de macacos, ossos da mandíbula e dentes, encontrados no Brasil, nas montanhas do Himalaia e na Inglaterra. Além disso, na Inglaterra, juntamente com os fósseis mencionados foram encontradas cerca de trinta espécies de quadrúpedes, aparentados de rinocerontes, *anoplotherium*, cervos, antílopes, cão verdadeiro, grandes gatos, doninhas e lebres¹⁷².

Além dos fósseis de *quadrumana* encontrados na Inglaterra, Chambers se referiu à descoberta de fósseis de duas espécies de macacos encontrados em

¹⁶⁸ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 129.

¹⁶⁹ *Ibid.*, pp. 130-131.

¹⁷⁰ *Ibid.*

¹⁷¹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 131.

¹⁷² *Ibid.*, pp. 131-132.

outras partes do mundo, nas montanhas do Himalaia e no Brasil. Trata-se do *semnopithecus* e do *protopithecus*. Ele explicou:

O primeiro [encontrado nas montanhas do Himalaia] sendo uma grande espécimen de *semnopithecus* e o segundo [encontrado no Brasil], ainda maior, pertencendo a um grupo de macacos americanos, mas de um novo gênero, e denominado pelo seu descobridor, Dr. Lund [Peter Wilhel Lund 1801-1880], de *protopithecus*.¹⁷³

2.5.1.8 Fósseis das Formações Superficiais

O progresso da criação orgânica, segundo Chambers, pode ser percebido nos fósseis encontrados nos vários estratos de rochas descritos até o início da Era das Formações Superficiais, que para ele, antecedia o surgimento do homem:

Agora completamos nosso exame nas séries de rochas estratificadas, e traçamos em seus fósseis o progresso da criação orgânica até a época que parece anteceder o aparecimento do homem¹⁷⁴.

São encontrados nessa era, segundo Chambers, fósseis de várias espécies, tais como ossos de elefantes, rinocerontes, bisões, lobos, cavalos, cervos, felinos, aves, mamutes, mastodontes, búfalos e outros animais de espécies extintas e de espécies que ainda vivem¹⁷⁵.

Chambers admitia que o homem participou desse progresso da criação ocupando o posto mais elevado, sem, contudo, deixar de relacioná-lo com o registro fóssil, já que é dito que o homem é uma criação recente na Terra, fato este que se relaciona à ausência de fósseis de seres humanos:

¹⁷³ *Ibid*, p. 132.

¹⁷⁴ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 134.

¹⁷⁵ *Ibid.*, p. 144.

Não há casos satisfatórios e autênticos de vestígios de seres humanos encontrados, exceto em depósitos obviamente de data moderna; uma prova razoavelmente forte de que a criação da nossa própria espécie é um evento comparativamente recente ¹⁷⁶.

2.5.2. Evidências embrionárias e órgãos rudimentares

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

Segundo Chambers, para “propósitos análogos”, ou seja, realizações de mesmas funções, estão presentes em diversos animais, órgãos diferentes para a realização destas. Comentou que a respiração dos peixes e dos mamíferos é feita por órgãos diversos: guelras nos primeiros e pulmões no segundos. E que estes órgãos não são modificações de um mesmo órgão, mas sim órgãos diferentes. No entanto, ele afirmou que os mamíferos, em seu estágio inicial de desenvolvimento embrionário apresentam guelras que no decorrer do processo de desenvolvimento do embrião desaparecerão. Já nos peixes, os pulmões não aparecem e, quando muito, são percebidos numa forma rudimentar, a bexiga natatória ¹⁷⁷.

A esses órgãos que não se desenvolvem, mas que estão presentes em algum estágio de desenvolvimento nos animais, Chambers chamava de órgãos rudimentares ¹⁷⁸. Além dos exemplos descritos acima, Chambers explicou que algumas serpentes possuem patas, embora estas não sejam utilizadas para a locomoção. Outro exemplo apontado por Chambers é o desenvolvimento dos dentes nos mamíferos terrestres e nas baleias. Segundo Chambers, estas possuem dentes quando embrião, mas que depois esses dentes regridem e são

¹⁷⁶ *Ibid.*

¹⁷⁷ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p.193.

¹⁷⁸ Trata-se de uma evidência evolutiva que até hoje é considerada a favor da evolução.

substituídos pelas barbatanas, ao passo que os animais terrestres certamente têm estruturas rudimentares de barbatanas em sua organização ¹⁷⁹.

Outro exemplo de “parentesco” entre os organismos que Chambers forneceu é o pescoço da girafa, que apesar do tamanho, apresenta o mesmo número de ossos de um pescoço de um porco. Além desse exemplo, Chambers mencionou o cóccix do ser humano como um vestígio de uma cauda que não se desenvolveu. Ele assim se expressou:

O homem não tem cauda, mas a noção [de que o homem poderia ter uma cauda] de um filósofo foi muito ridicularizada no último século. Porém, isso ocorreu sem fundamento, já que os ossos de uma extremidade de cauda estão presentes em um estágio não desenvolvido no cóccix do ser humano¹⁸⁰.

Mais um exemplo que Chambers utilizou para sugerir a existência de uma ligação entre diversos mamíferos é de que a pata do morcego possui ossos muito parecidos com os da mão do ser humano. Em suas palavras: “[Morcego] tem uma membrana [em sua mão], comumente chamada de asa, formada principalmente sobre ossos que correspondem precisamente àqueles ossos da mão do homem”¹⁸¹.

Chambers também utilizou como hipótese de progresso dos animais, o desenvolvimento embrionário dos organismos e a sua comparação com as “formas permanentes”, no qual um organismo passa por uma série de mudanças semelhantes às “formas permanentes” de várias ordens de animais inferiores a ele na escala dos seres¹⁸².

Entre os exemplos que Chambers forneceu está o do ser humano. Primeiro o homem passa por um estágio embrionário que é semelhante a um animálculo.

¹⁷⁹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 193.

¹⁸⁰ R. Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 195.

¹⁸¹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 196.

¹⁸² *Ibid.*, p. 198.

Em seguida, ele passa por estágios que se assemelham aos encontrados nos peixes, répteis, aves e de mamíferos inferiores até atingir sua maturidade. O autor mencionou inclusive que o homem apresenta uma característica típica dos macacos, o osso intermaxilar, no seu estágio final de desenvolvimento:

De acordo com os estágios finais de sua carreira fetal, ele [homem] exhibe um osso intermaxilar, que é uma característica típica de um macaco perfeito; esse [osso] é suprimido e pode ser dito que ele deixou de ser um tipo de símio e se tornou uma verdadeira criatura humana ¹⁸³.

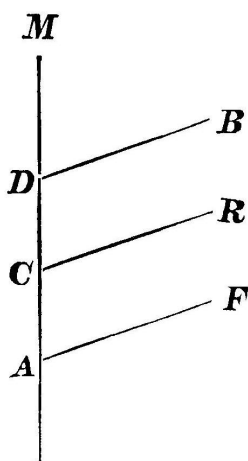
Além de comparar o desenvolvimento do embrião de animais com as formas presentes em outros organismos, Chambers afirmava que certos órgãos passam também, durante as fases embrionárias, por estágios de órgãos adultos dos animais inferiores a eles na escala animal. Por exemplo, o cérebro do homem e o coração dos mamíferos. Em relação a este Chambers último, Chambers afirmou que ele passa por fases onde é semelhante ao de um inseto, de um peixe e de um réptil:

Esse órgão, nos mamíferos, consiste em quatro cavidades, mas nos répteis em somente três e nos peixes de duas apenas, ao passo que num animal articulado é meramente um tubo prolongado. Agora num feto de mamífero, no estágio inicial, ele tem a forma de um tubo prolongado; e pode ser dito que o ser humano tem então um coração de um inseto. Subseqüentemente ele é reduzido e aumentado e se torna dividido pela contração em duas partes, um ventrículo e uma aurícula; ele é agora o coração de um peixe. Uma subdivisão da aurícula mais tarde origina uma câmara tripla, como o coração da tribo dos répteis; por fim, o ventrículo sendo também subdividido, ele se torna um completo coração de mamífero. ¹⁸⁴

¹⁸³ *Ibid.*, p. 199.

¹⁸⁴ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 201.

Chambers voltou a comparar e a procurar estabelecer uma relação de parentesco entre os animais avançados com os mais inferiores ao propor que os primeiros passam por estágios do desenvolvimento embrionário que são semelhantes aos segundos. Tal semelhança não é com o organismo adulto e sim com o embrião e o feto. Para ilustrar essa idéia, Chambers elaborou o diagrama abaixo.¹⁸⁵



Nesse diagrama, Chambers propôs que o embrião de peixes, répteis, aves e mamíferos estão juntos em A. Neste ponto, os dos peixes divergem, os demais seguem juntos até C, no qual os répteis se separam. Mamíferos e aves caminham juntos até D, onde as aves se separam. Os mamíferos seguem até M, que é o posto mais avançado da criação. Ele explicou:

O feto de todas essas classes supostamente progride em uma condição idêntica até A. Nesta os peixes divergem e passam adiante para uma linha à parte e peculiar a eles mesmos, até [atingir] seu estado maduro em F. Os répteis, aves e mamíferos seguem juntos até C, onde os répteis divergem do mesmo modo e avançam até R. As aves divergem em D e seguem para B. Os mamíferos então seguem adiante em linha reta para o posto mais alto de organização em M.¹⁸⁶

¹⁸⁵ *Ibid.*, p. 212.

¹⁸⁶ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 212.

Segundo Chambers, o diagrama esboçado e explicado, contém as principais ramificações, mas pode haver outras dentro destas para originar as diferentes *ordens*, *tribos*, *famílias* e *gêneros* dos *animais*. Ele explicou:

Esse diagrama mostra somente as principais ramificações; mas o leitor deve supor a existência de outras, representando as secundárias diferenças de ordens, tribos, famílias, gêneros, etc, se ele deseja estender essa visão para toda variedade de seres no reino animal¹⁸⁷.

Chambers pressupôs que para ocorrer o desenvolvimento de tais embriões seria necessário um “alongamento em linha reta de uma parte da gestação sobre um pequeno espaço”. Este alongamento se daria através de certas forças externas que operariam sobre o sistema parturiente [desenvolvimento embrionário]¹⁸⁸.

Para Chambers, há uma influência (favorável ou desfavorável) das condições externas sobre o desenvolvimento embrionário. Ele procurou exemplificar isso nos seres humanos afirmando que indivíduos da “raça negra” por viverem em condições desfavoráveis preservariam as características associadas ao barbarismo, mas que quando os mesmos indivíduos passaram a viver em uma região de clima temperado e numa classe social alta, a “face e aparência se tornaram muito refinadas”.¹⁸⁹

As condições externas também podem, segundo Chambers, fazer com que haja um retrocesso em vez de progresso no desenvolvimento do embrião. Como exemplos, ele menciona que, pessoas bem formadas [fisicamente] e de boa

¹⁸⁷ *Ibid.*

¹⁸⁸ *Ibid.*, p. 213.

¹⁸⁹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 217.

aparência podem originar, devido a uma dieta ruim ou privações físicas, crianças com deficiências ¹⁹⁰.

Outro exemplo que Chambers mencionou foi a ocorrência de certas “monstruosidades” observadas em fetos humanos como um coração imperfeito que apresenta três câmaras, portanto semelhante ao de um réptil, em vez de quatro. Tal defeito, segundo Chambers, é decorrência de uma falha no poder de desenvolvimento da mãe, seja ele consequência de uma saúde fraca ou de condições de vida miseráveis. ¹⁹¹

Chambers fez uma analogia da produção de novas formas de seres vivos na Terra com o desenvolvimento da gestação de uma mulher grávida:

A produção de novas formas [de seres], como mostrado nas páginas do registro geológico, tem sido nada mais do que um novo estágio do desenvolvimento na gestação, um evento simplesmente natural, e resultado de algumas poucas circunstâncias surpreendentes e maravilhosas, como o silencioso progresso de uma mãe de uma semana para outra da sua gravidez ¹⁹².

Chambers elaborou um diagrama baseado numa escala apresentada por John Fletcher na obra *Rudiments of Physiology*. Fletcher, segundo Chambers, criou uma escala na qual o cérebro de cada animal passa, durante seu desenvolvimento embrionário, por estágios nos quais ele é parecido com o cérebro de animais inferiores a ele. O cérebro do homem é no primeiro mês semelhante ao cérebro de um animal invertebrado; no segundo com o de um peixe ósseo; no terceiro com o de uma tartaruga; no quarto com o de uma ave; no quinto com o de um roedor; no sexto com o de um ruminante; no sétimo com o de

¹⁹⁰ *Ibid.*, p. 218.

¹⁹¹ *Ibid.*, pp. 218-219.

¹⁹² *Ibid.*, p. 223.

um digitígrado¹⁹³; no oitavo com o um quadrúmano [macaco]; e no nono com o cérebro humano.¹⁹⁴

Entretanto, de acordo com James Secord, Chambers na primeira edição confundiu dois modelos conflitantes sobre o desenvolvimento embrionário. O primeiro, de Friedrich Tiedmann e Etienne Serres, que defendia que os estágios embrionários recapitulam as formas adultas dos organismos progressivamente superiores. O segundo, de Karl Ernst von Baer, que envolvia um processo de diferenciação ramificado geral para o específico (conforme ilustra o diagrama da p. 212 da primeira edição do *Vestiges*)¹⁹⁵.

Chambers considerou que tanto a classificação de Cuvier como a escala de Fletcher se harmonizavam com a idéia de progresso dos seres, já que ambas exibem uma sucessão de organismos semelhante à encontrada no registro fóssil. Ele comentou:

É uma evidência maravilhosa a favor de nossa hipótese, que uma escala formada tão arbitrariamente deva coincidir em tal semelhança com nosso conhecimento atual da sucessão das formas de animais sobre a Terra, e que essas séries se harmonizem tão bem com a visão dos fisiologistas modernos sobre o progresso de um órgão embrionário da mais avançada ordem de animais¹⁹⁶.

Entretanto, não podemos considerar que a possibilidade de arranjo dos seres em uma escala de perfeição, seja uma evidência de que ocorreu evolução. Uma coisa é esse arranjo. Outra coisa é o que sucedeu cronologicamente e que não foi observado pelo homem.

¹⁹³ São animais que andam sobre os dedos, como os gatos e os cachorros e a maior parte dos mamíferos, com exceção dos humanos e ursos, e poucos outros. Digitígrados geralmente movem-se mais rápido e mais silenciosamente do outros tipos de animais e normalmente, têm maior facilidade de caça.

¹⁹⁴ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, pp. 223-224.

¹⁹⁵ Secord, "Introduction", in Chambers, *Vestiges of the natural creation*, p. xvii.

¹⁹⁶ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 225.

Percebemos, entretanto, que houve um grande esforço por parte de Chambers para, através das informações disponíveis na época, utilizar o registro fóssil para corroborar a existência de uma evolução orgânica. Além disso, ele mostrou uma familiaridade muito grande com as descobertas e contribuições feitas por estudiosos da época. Teve também o cuidado de dar o crédito aos autores de todas essas contribuições. Concordamos com James A. Secord em que “Começando com os domínios relativamente não controvertidos da astronomia e geologia, o *Vestiges* mostra como os modelos de desenvolvimento já estavam sendo defendidos pelas melhores autoridades”¹⁹⁷

2.5.3 EXEMPLOS EM QUE A EVOLUÇÃO ESTÁ OCORRENDO ATUALMENTE

A evolução de uma espécie para outra, segundo Chambers, não só ocorreu no passado como pode ocorrer atualmente e ser observada diretamente na natureza enquanto ela está acontecendo¹⁹⁸.

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

Uma progressão nas formas de animálculos em uma infusão vegetal, do mais simples para o mais complicado é uma espécie de microcosmo, representando toda a história do progresso da criação animal mostrado pela geologia ¹⁹⁹.

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

¹⁹⁷ James A. Secord, in *Vestiges of natural creation and other evolutionary writings*, p. xiii.

¹⁹⁸ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 219.

¹⁹⁹ *Ibid.*, p. 220.

geração espontânea dos infusórios que envolveu Felix Archimède Pouchet e Louis Pasteur, entre 1858 e 1864 na França²⁰⁰.

Outro caso a que Chambers se referiu foi a transformação da aveia em centeio, ou seja, de uma espécie em outra. Em locais onde se havia semeado aveia, segundo Chambers, após certo tempo surgia em seu lugar centeio²⁰¹. Ele comentou: “Revela-se que quando a aveia é semeada em sua época habitual e mantida plantada durante o verão e o outono, e no inverno, uma pequena safra de centeio é colhida perto do verão seguinte”²⁰².

O caso da aveia, segundo Chambers, consistia no valioso exemplo do desenvolvimento de uma espécie para outra²⁰³.

2.5.4 A EXISTÊNCIA DE ESPÉCIES INTERMEDIÁRIAS

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

Dentre os exemplos apresentados, estão os fósseis de anelídeos (ou vermes marinhos) encontrados no sistema siluriano. Esses anelídeos apresentam sangue-vermelho e são hermafroditas constituindo, segundo o autor, um elo entre os *annulosa* (vermes de sangue-branco) e uma classe inferior de vertebrados (*amphioxus* e *myxene*)”²⁰⁴.

Outro exemplo mencionado por Chambers são os fósseis de *coccosteus* encontrados na Era do Arenito Vermelho Antigo, organismos que ele considerou intermediários entre os *crustacea* e os peixes por apresentar características de ambos os grupos²⁰⁵.

²⁰⁰ Ver a respeito em Lílian A.-C. P. Martins & Roberto de A. Martins, “Geração espontânea: dois pontos de vista”, *Perspicillum* 3 (1, 1989): 5-32.

²⁰¹ Trata-se, segundo Bowler, de uma superstição popular da época.

²⁰² Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 221.

²⁰³ *Ibid.*

²⁰⁴ *Ibid.*, p. 62.

²⁰⁵ *Ibid.*, p. 69.

No que se refere ao reino vegetal para Chambers, as coníferas seriam um elo de ligação entre as monocotiledôneas e as dicotiledôneas: “As coníferas formam o princípio das árvores dicotiledôneas, das quais pode ser dito que elas são as mais simples”²⁰⁶.

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

Alguns peixes [*Megalichthys hibbertii*] têm uma característica sauróide, isto é, compartilham da natureza do lagarto, um gênero dos répteis, que é uma classe de animais terrestres, de modo que podemos dizer que aqui temos uma primeira aproximação de um tipo de animal previsto para respirar na atmosfera ²⁰⁷.

Segundo Chambers, o *rynosaurus*, que apresenta algumas características singulares, como um corpo de um réptil e as patas e o bico de uma ave seria uma espécie de elo entre os répteis e as aves ²⁰⁸.

Chambers apontou os *struthionidae* (aves parecidas com o avestruz) como uma espécie intermediária entre as aves e os mamíferos. Ele justificou sua visão pelo fato dessas aves apresentarem asas imperfeitas ou não desenvolvidas, diafragma e saco urinário (órgãos ausentes nas outras aves) e penas cuja natureza, segundo ele, se aproxima daquela do pêlo. ²⁰⁹

O ornitorrinco, segundo Chambers, pertence a uma classe inferior de mamíferos. Algumas de suas características, bico e pé palmípede, o aproximam das aves²¹⁰.

Para Chambers, a família de marsupiais é um elo entre os vertebrados ovíparos e os mais avançados mamíferos²¹¹.

²⁰⁶ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 88.

²⁰⁷ *Ibid.*, p. 90.

²⁰⁸ *Ibid.*, p. 103.

²⁰⁹ *Ibid.*, p. 195.

²¹⁰ *Ibid.*, p. 195.

²¹¹ *Ibid.*, p. 112.

2.6. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Como foi possível perceber neste capítulo, Chambers aceitava a transmutação das espécies e que esta estava sujeita a diversas leis como a “lei da gestação das espécies”, as atividades geológicas, as condições de luminosidade, a lei do aumento da complexidade, etc. O processo seria lento e gradual dentro de uma visão uniformitarista da natureza. Embora deísta, Chambers colocou Deus fora do processo natural. Ele apenas teria criado as leis.

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

Alguns historiadores criticam as idéias evolutivas de Chambers, considerando-as simplistas e ingênuas. Para Peter Bowler, Chambers defendia uma idéia de *progresso* em vez da adaptação dos seres vivos e para explicar esta idéia ele fez uso de leis um tanto vagas que chamava de “Criação por lei”. Ainda para Bowler, Chambers não propôs um mecanismo natural para explicar a evolução.²¹²

Consideramos algumas dessas críticas um pouco injustas já que Chambers propôs sim um mecanismo para a transmutação como bem colocou Secord. Este mecanismo consiste em uma simples extensão da reprodução. Em suas palavras: “Leves atrasos na gestação significam que um tipo inferior poderia, ocasionalmente originar um tipo mais elevado”²¹³. Entretanto, ele poderia ter explicado mais e exemplificado algumas de suas leis como as atividades geológicas, por exemplo.

Temos que, no entanto, recordar que Chambers era um representante da era vitoriana e se baseou nos conhecimentos científicos de sua época. A idéia de

²¹² Peter J. Bowler, *Evolution: The history of an idea*, p. 135.

²¹³ Secord, “Introduction”, in: Chambers, *Vestiges of the natural creation*, p. xvii.

progresso fazia parte do contexto da época. Desse modo, não consideramos justo criticá-lo por isso.

O registro fóssil apresentado por Chambers oferece a evidência mais forte da sua idéia de evolução. W. C. Williams também aponta para este fato²¹⁴. Chambers dedicou quase metade de *Vestiges* aos fósseis encontrados nos diferentes estratos procurando mostrar que havia uma transformação de formas mais simples para as mais complexas bem como formas intermediárias. Através do registro fóssil Chambers pôde observar que os seres vivos evoluíram lentamente e gradualmente.

Ernst Mayr, também menciona que a utilização do registro fóssil procurando mostrar que as espécies se transformaram do mais simples para o mais complexo é um dos pontos fortes do pensamento evolutivo de Chambers, já que ele percebeu: i) que a fauna evoluiu, ao longo do tempo geológico; e ii) que as mudanças eram lentas e graduais.²¹⁵

Concordamos com Lilian A.-C. P. Martins²¹⁶, que afirma que Chambers tinha um bom conhecimento de Geologia e Paleontologia, fato este que proporcionou um bom uso dos conhecimentos dessas áreas de estudo para fundamentar suas idéias evolutivas.

Ainda com relação ao registro fóssil apresentado por Chambers, Bowler aponta que ele não era consistente com idéia de *progresso* que ele defendia já que apresentava saltos e a ausência de espécies intermediárias ²¹⁷. Consideramos que nessa crítica há um pouco de exagero por parte de Bowler. Sabemos que o próprio Chambers reconhecia esse problema, pois mencionou diversas vezes que em alguns casos muito provavelmente não houve condições

²¹⁴ W. C. Williams, "Chambers, Robert". in: C. C. Gillispie, org., *Dictionary of Scientific Biography*, vol 3, p. 192.

²¹⁵ Ernst Mayr, *the growth of biological thought. Diversity, evolution and inheritance* (Cambridge, MA:Belknap Press, 1982), p. 383.

²¹⁶ Lilian A.- C. P. Martins, *A teoria da progressão dos animais, de Lamarck*, p. 418.

²¹⁷ P. J. Bowler, *Evolution: The history of an idea*, p. 139.

adequadas que possibilitassem a fossilização, fato que Marilyn B. Olgivie também reconhece²¹⁸.

É importante ressaltar que a descrição e análise das idéias de Chambers aqui desenvolvida se concentrou na primeira edição de *Vestiges* (1844). As opiniões dos autores que aqui confrontamos restringem-se às primeiras edições (da primeira a terceira²¹⁹). A maior parte dos historiadores focaliza seus estudos na última edição revista por Chambers (1860). Porém, para a presente pesquisa, a primeira edição é a mais apropriada porque é a que está mais próxima, cronologicamente, da obra de Lamarck. Não tivemos acesso à edição de 1860, mas consideramos que a análise da mesma merece ser feita, já que foi publicada praticamente no mesmo ano de *Origin* de Darwin (1859).

²¹⁸ M. B. Olgivie, *Robert Chambers and the successive revision of the Vestiges of the natural history of creation* (Oklahoma: University of Oklahoma) p. 115.

²¹⁹ A segunda e a terceira edição de *Vestiges* apresentam poucas variações, pois foram reimpressas no ano de 1845 devido ao grande sucesso do livro.

CAPÍTULO 3

CHAMBERS, LAMARCK E EVOLUÇÃO ORGÂNICA

O objetivo deste capítulo é estabelecer algumas comparações entre alguns aspectos do pensamento evolutivo de Robert Chambers presentes na primeira edição da obra *Vestiges of the natural history of creation* (1844) com alguns aspectos presentes na teoria da progressão dos animais de Lamarck (1800-1822)²²⁰, conforme aparece nas diversas obras que ele publicou a partir de 1800 tratando do assunto²²¹.

Para fazer esta comparação selecionamos os seguintes aspectos:

- As características do processo evolutivo;
- A origem da vida e dos diversos grupos taxonômicos;
- O mecanismo pelo qual a evolução ocorria/ocorre;
- O papel de Deus no processo evolutivo;
- As leis naturais;
- As evidências utilizadas para corroborar suas idéias.

3.1 Aspectos em comum

Como já foi dito anteriormente, em termos cronológicos, a contribuição de Chambers se situa entre as contribuições de Lamarck (1800-1822) e de Charles Darwin (1859). Entre a publicação da última obra onde Lamarck apresentou suas idéias sobre evolução orgânica (1822) e o *Vestiges* de Chambers (1844) se

²²⁰ É importante lembrar que a teoria de evolução de Lamarck aqui exposta é baseada na obra de Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, *A teoria da progressão dos animais, de Lamarck* (Rio de Janeiro: Booklink/ FAPESP, 2007).

²²¹ Essas obras são principalmente a *Philosophie zoologique* (1809); o primeiro volume da *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (1815) e a *Hydrogéologie* (1802).

passaram 22 anos. Sabemos que Chambers tomou conhecimento das idéias de Lamarck já que se referiu às mesmas no *Vestiges*.

Chambers e Lamarck, assim como Darwin, consideravam que a modificação das espécies se deu/dá através de um processo lento e gradual. Tinham uma visão uniformitarista da natureza, onde não haveria espaço para grandes catástrofes que destruiriam tudo mas somente as catástrofes locais como furacões, terremotos, por exemplo.

Ambos os autores eram deístas pois acreditavam que Deus, embora considerassem que Deus não interferia diretamente na natureza²²². Para eles, Deus criou as leis naturais e essas leis é que possibilitaram tanto a origem da vida como a transformação das espécies.

Como vimos no capítulo anterior, Chambers assim se expressou quanto a atuação das leis naturais:

Se há alguma coisa mais marcante do que outra em nossas mentes pelo curso da história geológica é que, as mesmas leis e condições da natureza presentes para nós, existiram o tempo todo, embora a atuação de algumas destas leis possa ser menos evidente hoje do que nas eras iniciais [da Terra]²²³.

Chambers e Lamarck admitiam a geração espontânea para a origem da vida. Para o último, a vida surgiu com a ajuda do calor, luz, eletricidade e umidade. Lamarck se expressou assim:

²²² Ver sobre a visão de Lamarck sobre Deus em Lilian A. C. P. Martins, “Lamarck, evolução orgânica e materialismo: algumas relações”. Pp. 11-38, in: João Quartim de Moraes (org), *Materialismo e evolucionismo. Epistemologia e história de conceitos*. (Campinas:Unicamp, 2007), nas pp. 22-24; 35.

²²³ Robert Chambers, *Vestiges of the natural history of creation* (London: John Churchill, 1844), p. 146.

A natureza com a ajuda do calor, da luz, eletricidade e umidade, forma as gerações espontâneas ou diretas na extremidade de cada reino dos corpos vivos, onde se encontram os mais simples desses corpos²²⁴.

Já para Chambers, a origem da vida se deu a partir do surgimento de uma vesícula germinal simples (que seria o “ponto de encontro” entre a matéria inorgânica e os seres orgânicos) por meio de uma “operação eletro-química”²²⁵.

Assim, pode-se perceber que ambos se referiam à eletricidade. Embora Lamarck não mencionasse uma “vesícula germinal”, se referiu a seres vivos muito simples, “esboços de organização” que teriam originado os outros²²⁶.

Com relação à origem dos diferentes grupos taxonômicos, Chambers acreditava que eles tivessem surgido da *progressão* dos seres mais simples para os mais complexos através da “lei da gestação das espécies”. Chambers explicou:

Os mais simples e mais primitivos tipos, sob uma lei [da gestação das espécies] pela qual o modo de produção está subordinado, dão nascimento a um tipo acima deles, estes novamente produzem novamente um avançado [tipo], e assim por diante até o mais avançado²²⁷.

Lamarck denominava os diferentes grupos taxonômicos de *massas* que eram apresentadas em uma ordem linear de perfeição. Supunha que os grupos mais simples teriam dado origem aos mais complexos, de modo semelhante a Chambers. Lamarck escreveu:

Observando o estado em que se encontram os animais invertebrados, fica-se convencido de que a natureza, para produzi-los, procedeu gradualmente do mais simples para o mais composto. Ora, tendo por objetivo chegar a

²²⁴ Lamarck, *Philosophie zoologique* (Paris: Dentu, 1809), vol. 2, p. 80.

²²⁵ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 204.

²²⁶ Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, “Lamarck e evolução orgânica: as relações entre o vivo e o não vivo”, *Ciência & Ambiente* 36 (2008): 11-21, na p. 18.

²²⁷ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 222.

um plano de organização que permitisse um maior aperfeiçoamento (aquele dos animais vertebrados), plano bastante diferente daquele que ela foi forçada a criar previamente para chegar a ele, sente-se que entre esses numerosos animais, deve-se encontrar não um só sistema de organização que se aperfeiçoou progressivamente, mas diversos sistemas muito distintos, cada um deles devendo iniciar-se a partir daquele em que cada órgão de primeira importância começou a existir ²²⁸.

Nota-se que, nas citações anteriores, tanto Lamarck, quanto Chambers admitiam uma idéia de evolução que envolvia o *progresso* dos seres vivos. Chambers explicava que a *progressão* inicia-se com o primeiro ser vivo e se estendia até os seres mais complexos:

Começando do primeiro germe, o qual temos visto que é representante de uma ordem particular de animais adultos, descobrimos que todos os outros são meramente progressos daqueles [germes], com a extensão do seu dom natural e de modificações das formas que são requeridas em cada caso particular ²²⁹.

Lamarck se expressou desse modo com relação à progressão dos animais:

A natureza, em todas as suas operações, procedeu gradualmente; não pôde produzir todos os animais de uma só vez: primeiro formou os mais simples, passando destes aos mais compostos; estabeleceu neles sucessivamente diferentes sistemas de órgãos particulares, multiplicou-os, aumentou sua energia pouco a pouco e, acumulando essa energia nos mais perfeitos, fez existirem todos animais conhecidos, com as faculdades que neles observamos ²³⁰.

²²⁸ Lamarck, *Philosophie zoologique*, vol. 1, p. 163.

²²⁹ Chambers, *Vestiges of the natural history of creation*, p. 192.

²³⁰ Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (Paris: Verdière, 1815), v.1, p. 105.

Assim, nas concepções dos dois autores, que utilizam tanto a palavra “progresso” como a palavra “progressão” existe a idéia de que a evolução caminha no sentido de proporcionar um aumento de complexidade aos grandes grupos taxonômicos.

Devemos lembrar que ambos os autores eram representantes do século XIX quando a idéia de progresso esteve bastante presente, inclusive em relação à ciência.

Um outro aspecto que é semelhante na concepção dos dois autores é a utilização da presença de órgãos rudimentares nos animais superiores como evidência da evolução orgânica. Lamarck utilizou como exemplo a presença de dentes em fetos de baleia, que haviam sido descobertos por Geoffroy Saint-Hilaire. Além disso, ambos os autores colocam o homem como estando no topo da escala evolutiva.

3.2 Aspectos diferentes

Uma das principais diferenças que podemos apontar em relação às concepções evolutivas de Chambers e Lamarck foi a maneira pela qual eles procuraram fundamentá-las. Foi a partir da segunda década do século XIX que os estudos geológicos e paleontológicos tiveram um desenvolvimento maior, e Chambers aproveitou-se desses estudos utilizando evidências do registro fóssil para corroborar a evolução das espécies. Lamarck não utilizou o registro fóssil para fundamentar suas idéias embora tivesse a seu dispor exemplos de formas fósseis, intermediárias e atuais de moluscos a seu dispor. Assim, ele poderia ter utilizado alguns desses exemplos para corroborar sua teoria. Ele se preocupou mais em mostrar exaustivamente que os grandes grupos de animais (“massas”) poderiam ser agrupados em ordem crescente de perfeição sugerindo que, provavelmente, esta teria sido a ordem seguida pela natureza. Nesse sentido, a proposta de Chambers se diferenciou bastante, pois a utilização de evidências paleontológicas foi bastante grande. Como mostramos no capítulo anterior, 1/3 de

Vestiges foi dedicado ao registro fóssil como uma das principais evidências evolutivas de sua concepção de *progresso* da vida na Terra ²³¹.

Com relação ao mecanismo pelo qual a evolução ocorre, Chambers ofereceu como explicação a atuação de leis naturais, sobre o que ele não deu muitos detalhes. São elas: as atividades geológicas, as condições de luminosidade, atmosféricas e a lei de gestação das espécies, a qual permite que uma espécie dê origem a outra. Talvez o exemplo mais ilustrativo seja essa última lei. Já Lamarck, na versão final de sua teoria, explicou com mais detalhes que a evolução ocorre através de quatro leis. A primeira lei diz que “há uma tendência na natureza para o aumento de complexidade”. Lamarck assim se expressou:

A natureza, produzindo sucessivamente todas as espécies de animais e começando pelos mais imperfeitos e mais simples, terminando pelos mais organizados, complicou gradualmente sua organização; esses animais, tendo se espalhado geralmente por todas as regiões habitáveis do globo, cada espécie recebeu pela influência das circunstâncias nas quais se encontrou, seus hábitos que conhecemos e as modificações em suas partes que a observação nos mostra ²³².

Na segunda lei, Lamarck explicou o surgimento de novos órgãos em “função das necessidades que se fazem sentir e que se mantêm”. Lamarck afirmou quanto à segunda lei:

A produção de um novo órgão em um corpo animal resulta de uma nova necessidade que surgiu e que continua a se fazer sentir e de um novo movimento que essa necessidade faz nascer e mantém ²³³.

²³¹ Não cabe aqui descrever a análise do registro fóssil apresentada por Chambers, já que ela está exposta em detalhes no capítulo anterior.

²³² Lamarck, *Philosophie zoologique*, v. 1, p. 266.

²³³ *Idem*, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, v.1, p. 155.

Em relação a esta segunda, lei se percebe uma influência bastante grande das circunstâncias na modificação das espécies.

Lamarck relacionou a segunda lei com a terceira lei já que a produção de um novo órgão está associada os seus hábitos e circunstâncias nas quais ele vive. Segundo Lamarck:

Não são os órgãos, ou seja, a natureza e as partes do corpo de um animal que originam seus hábitos e suas faculdades particulares, mas são ao contrário seus hábitos, sua maneira de viver e as circunstâncias nas quais se encontram esses indivíduos que, com o tempo, constituem a forma de seu corpo, o número e o estado de seus órgãos – enfim, as faculdades de que gozam²³⁴.

A terceira lei de Lamarck refere-se a “lei do uso e do desuso”, a qual condiciona o desenvolvimento ou atrofia dos órgãos ao seu uso ou desuso. Lamarck a enunciou da seguinte forma, “O desenvolvimento dos órgãos e sua força e ação estão em relação direta com o emprego desses órgãos”.²³⁵

Lamarck também enunciou a terceira lei da seguinte forma,

Em todo animal que não ultrapassou o limite de seus desenvolvimentos, o emprego mais freqüente de um órgão qualquer, se mantido, fortifica pouco a pouco esse órgão, desenvolve-o, aumenta-o e lhe dá um poder proporcional à duração desse emprego, enquanto que a falta constante de uso de tal órgão o enfraquece sensivelmente, deteriora-o e diminui progressivamente suas faculdades, acabando por fazê-lo desaparecer²³⁶.

²³⁴ *Idem, Philosophie zoologique*, v. 1, p. 237.

²³⁵ *Idem, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, v.1, p. 158.

²³⁶ Lamarck, *Philosophie zoologique*, v. 1, p. 235

A quarta lei de Lamarck refere-se a “herança dos caracteres adquiridos”, na qual características adquiridas ou perdidas durante a vida dos organismos eram transmitidas à prole. Uma das formas que Lamarck enunciou esta lei é a seguinte:

Tudo aquilo que a natureza fez os indivíduos adquirirem ou perderem através das circunstâncias a que sua raça se encontra exposta há muito tempo, e conseqüentemente pelo emprego predominante de tal órgão ou pela constante falta de uso de tal parte, ela o conserva pela geração de novos indivíduos que dela provém, desde que essas mudanças adquiridas sejam comuns aos dois sexos, ou àqueles que produziram esses novos indivíduos ²³⁷.

Diferentemente de Lamarck, Chambers utilizou, além do registro fóssil já apontado anteriormente, comparações de embriões de animais mais avançados com os de animais inferiores; comparação de órgãos que têm a mesma estrutura mas desempenham funções diferentes [homólogos]; e analogias entre o desenvolvimento embrionário humano e os seres inferiores; exemplos de transformações de espécies observáveis na atualidade (“transformação da aveia em centeio”)

3.3 Algumas considerações

Podemos considerar que Chambers e Lamarck apresentavam mais semelhanças que diferenças em suas concepções evolutivas propriamente ditas: gradualismo, uniformitarismo, leis naturais, Deus colocado fora no processo natural; idéia de progresso.

As diferenças se concentram sobretudo nas evidências que Chambers utilizou para corroborar a evolução, tais como o registro fóssil entre outras. Não podemos censurar Lamarck por isso já que ele publicou suas obras num momento

²³⁷ *Ibid.*

em que o registro fóssil era pouco conhecido e que foi a partir de 1820 os estudos geológicos e paleontológicos tiveram um desenvolvimento maior.

Pode-se dizer que Lamarck explicou a transformação dos seres vivos com mais detalhes através de suas quatro leis. Devemos também lembrar que ele era um naturalista e deu diversos exemplos (alguns bem escolhidos, outros nem tanto) do uso e desuso, da formação de um novo órgão, etc. Chambers, que não era um naturalista, não lidou com esta parte²³⁸.

²³⁸ Lilian A.-C. Pereira Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, pp. 205-217.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo inicial desta dissertação, conforme apresentado na introdução, era descrever algumas concepções evolutivas de Robert Chambers presentes na primeira edição do *Vestiges of the natural creation* (1844). O segundo objetivo era compará-las com a teoria da progressão dos animais de Lamarck. Os aspectos selecionados para a discussão foram: as características do processo evolutivo; a origem da vida; o desenvolvimento dos diferentes grupos taxonômicos; as leis naturais e as evidências utilizadas para corroborar o processo evolutivo.

Através desta pesquisa percebemos que Chambers acreditava na transmutação e que essa acontecia sempre no sentido de proporcionar um progresso, uma progressão das espécies que se caracterizava por um aumento de complexidade. Além disso, que esse processo era lento e gradual, como atestava o registro fóssil. Nesse particular, ele dedicou um espaço considerável de seu livro a documentar com uma série de exemplos oferecidos pelos estudos da época, principalmente geológicos e paleontológicos, essa progressão. Ele admitia a existência de leis naturais como, por exemplo: algumas atividades geológicas que modificaram as condições físicas do planeta; as condições atmosféricas e de luminosidade e a “lei de gestação das espécies”.

Chambers procurou explicar em uma linguagem acessível ao leitor a origem das espécies (a partir da vesícula nucleada) e a formação de novas espécies, comparando esses processos com a gestação dos mamíferos, daí a “lei da gestação das espécies”. Segundo o autor, Deus, embora fosse o criador das leis naturais, não interferia na natureza. Por outro lado, Chambers procurou apresentar ao leitor evidências da ocorrência da transmutação utilizando, além dos exemplos do registro fóssil, exemplos da embriologia comparada; órgãos rudimentares e espécies intermediárias.

As críticas feitas com relação ao mecanismo que Chambers propunha para a evolução por historiadores, como Peter Bowler, algumas vezes são exageradas, já que Chambers, por exemplo, propôs um mecanismo, que foi a lei de gestação das espécies, como assinalou James Secord, contrariando a interpretação de Bowler. No entanto, concordamos com as críticas de que algumas de suas leis, como as de atividades geológicas, por exemplo, carecem de exemplos e mais explicações.

Consideramos que nosso segundo objetivo, a comparação entre as concepções evolutivas de Chambers e Lamarck quanto aos aspectos selecionados, foi importante porque, como mencionamos na introdução, não encontramos trabalhos em história da ciência que comparassem suas idéias. E como já foi dito, a última versão da teoria da evolução de Lamarck é de 1822 e *Vestiges* surgiu em 1844 e nesse período houve poucas contribuições significativas sobre evolução.

Nesse sentido, pudemos constatar que as concepções dos dois autores considerados, apresentam algumas semelhanças com relação às características do processo evolutivo que seria lento e gradual envolvendo uma idéia de progresso/progressão em relação às espécies; uma visão uniformitarista dos fenômenos naturais; a presença de leis naturais que regem a transformação das espécies; embora ambos sendo deístas, colocavam Deus fora do processo natural.

As diferenças entre Chambers e Lamarck se dão, sobretudo, na forma como procuraram corroborar suas idéias. Chambers amparou-se principalmente no registro fóssil²³⁹ e Lamarck utilizou pouco este registro²⁴⁰. Chambers apresentou também evidências da embriologia comparada; órgãos rudimentares e espécies intermediárias entre as formas fósseis e atuais.

²³⁹ Vale lembrar que cerca de 1/3 de *Vestiges* é dedicado ao registro fóssil.

²⁴⁰ É importante lembrar que a paleontologia teve um grande desenvolvimento a partir de 1820 e, portanto, Lamarck não dispunha de tantas informações sobre o registro fóssil, mas como apontado por Lilian A.-C. P. Martins, ele poderia ter feito uso de alguns exemplos disponíveis na época.

A forma pela qual Chambers e Lamarck apresentaram as leis que regem a transformação também foi diferente. Ao contrário do que Lamarck fez, pelo menos em relação a três de suas quatro leis, Chambers não se deteve em explicar as leis que propôs ou dar exemplos de sua ação. Neste caso, é importante lembrar que Chambers não era um naturalista como foi Lamarck e que, portanto, não observava e descrevia espécies como Lamarck fez, por exemplo, ao documentar a progressão existente nos grandes grupos taxonômicos que integravam a escala animal. Entretanto, esse arranjo não implicava em que a natureza tivesse procedido nessa ordem ao produzir os diferentes grupos de animais, ou seja, não oferecia evidências empíricas nesse sentido.

Outra diferença que encontramos diz respeito ao próprio teor das leis. Chambers, por exemplo, não mencionou o uso e desuso e a herança de caracteres adquiridos, presentes em duas leis de Lamarck. Porém, embora não a apresentasse como lei, a idéia de progresso permeia toda a sua teoria.

Se considerarmos que Chambers não era um naturalista e que fundamentava suas idéias a partir da leitura de trabalhos de naturalistas e estudiosos de outras áreas da época e considerava as evidências que eles apresentavam, estando, portanto, a par do que estava ocorrendo em termos científicos na época, sua obra merece ser levada em consideração.

A recepção de *Vestiges*, como apontada no capítulo 1, não foi favorável ao seu autor. Muitos naturalistas da época criticaram o *Vestiges*, não só por não apresentar uma visão consistente da evolução dos seres vivos, mas também por apresentar evidências ingênuas, simplistas e errôneas. Ao fazermos a análise de suas concepções evolutivas verificamos que essas críticas foram exageradas porque na concepção empirista de ciência que se acreditava na época, Chambers procurou corroborar suas idéias evolutivas a partir de evidências que eram apresentadas pelos estudos da época, algumas das quais foram utilizadas por Darwin para corroborar sua teoria e algumas delas são até hoje utilizadas a favor da evolução, tais como, o registro fóssil, a embriologia comparada, os órgãos rudimentares e as espécies intermediárias.

Os fatores que contribuíram para as críticas dirigidas às concepções evolutivas presentes no *Vestiges* na época de sua publicação não consistiram objeto de estudo desta dissertação. Apesar disso, encontramos indícios de que grande parte delas (mesmo levando em conta as eventuais falhas, inconsistências e lacunas metodológicas encontradas nessa obra) se deveu ao fato de o tema transmutação não ser aceito pelo mundo britânico. Esta rejeição estava relacionada tanto a motivos religiosos, quanto por sua associação às transformações sociais que ocorriam na época. Portanto, uma das importantes contribuições de Chambers foi pôr o tema evolução das espécies em evidência neste contexto bastante desfavorável²⁴¹.

A última edição de *Vestiges* (1860) revista por Chambers foi publicada praticamente no mesmo ano do *Origin of species* (1859) de Darwin e sua recepção não provocou tanta discussão quanto a de 1844. Um estudo desta edição merece ser feito para verificar quais foram as modificações que Chambers realizou e por que razão não foram muito discutidas.

²⁴¹ Darwin na quarta edição do *Origin of species* publicou um texto no qual analisou algumas concepções evolutivas precedentes às suas. Entre elas, Darwin mencionou o *Vestiges*, que para ele foi importante porque “despertou a atenção para o assunto [evolução], combateu os preconceitos existentes e preparou o terreno para a aceitação de outros pontos de vistas análogos” [Charles Darwin, *Origin of species* (London: John Murray, 1866), pp. xvi-xvii.

BIBLIOGRAFIA

- BOWLER, Peter. *Evolution. The history of an idea*. Berkeley: University of California Press, 1983.
- . *Charles Darwin. The man and his influence*. Berkeley: University of California Press, 1990.
- BURKHARDT, Richard W. *The spirit of system. Lamarck and evolutionary biology*. Cambridge, MA: Belknap of Harvard University, 1977.
- CHAMBERS, Robert. *Vestiges of the Natural History of Creation*. London: John Churchill, 1844. [Reimpressão fac-similar. Chicago: University of Chicago Press, 1994].
- . *Explanations: A Sequel to "Vestiges of the Natural History of Creation"*. London: John Churchill, 1845. [Reimpressão fac-similar, Chicago, University of Chicago Press, 1994].
- COHEN, I. Bernard & JONES, Howard Mumford. *An anthology of British Scientific writing in the early nineteenth century*. (London: Little, Brown & Co, 1963.
- COLEMAN, William. *Biology in the Nineteenth Century: Problems of form, function, and transformation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.
- CORSI, Pietro. *The age of Lamarck. Evolutionary theories in France: 1790-1830*. Trad. J. Mandelbaum. Berkeley: University of California, 1989.
- DARWIN, Charles. *The origin of species by means of natural selection*. London: John Murray, 1866.
- . *Origem das Espécies*. Trad. Eugênio Amado. Belo Horizonte: Villa Rica, 1994.
- DESMOND, Adrian & MOORE, John. & MOORE, J. *Darwin: a vida de um evolucionista atormentado*. 4ª ed. Trad. Cynthia Azevedo. São Paulo: Geração Editorial, 2001.

- FERRREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo. J. M. *Estudando o invisível. William Crookes e a nova força*. São Paulo: Educ/ FAPESP, 2004.
- HODGE, Michael Jonathan Sessions. "The universal gestation of nature: Chambers' 'Vestiges' and 'Explanations' ". *Journal of the History of Biology* 5 (1972): 127-151.
- LAMARCK, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de. *Hydrogéologie*. Paris : Chez l' Auteur, 1802.
- . *Philosophie zoologique*. Paris: Libraire Schleicher Frères, 1809.
- . *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. 7 vols. Paris: Verdière, 1815-1822.
- . *Système analytique des connaissances positives de l'homme*. Paris : Chez l' Auteur, au Jardin du Roi, 1820.
- LANDRIEU, Marcel. « Lamarck, le fondateur du transformisme: sa vie son oeuvre » . *Mémoires de la Société Zoologique de France* 21(1908): 1-469.
- MACPHERSON, R. C. "When evolution became conversation: Vestiges of Creation, its readers, its respondents in Victory Britain". *Journal of History of Biology* 34 (2001): 565-579.
- MARTINS, Lilian A.-C. Pereira. *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*. Dissertação de Mestrado. Campinas: Univesidade Estadual de Campinas, 1993.
- . "O papel da geração espontânea na teoria da progressão dos animais de J. B. Lamarck". *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência* 11 (1994): 57-65.
- . "A cadeia dos seres vivos: a metodologia e epistemologia de Lamarck". In: ALVES, I. M. & GARCIA, E. M. (eds.). *VI Seminário de História da Ciência e da Tecnologia. Anais*. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de História da Ciência, 1997. Pp. 40-46.
- . "Lamarck e as quatro leis da variação das espécies". *Epistème. Filosofia e História da Ciência em Revista* 2 (3, 1997): 33-54.

- . “August Weismann e evolução: os diferentes níveis de seleção”. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência* 1 (2003): 53-75.
- . Lamarck y evolución orgánica: vida, materia y sus relaciones”. In: MOREY, P. (ed.). *Epistemología e Historia de la Ciencia. Selección de Trabajos de las XIV Jornadas. Facultad de Filosofía y Humanidades*. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, 2004. Pp. 364-370.
- . *A teoria da progressão dos animais, de Lamarck*. Rio de Janeiro, Booklink; São Paulo, FAPESP, GTHC/UNICAMP, 2007.
- . “Lamarck, evolução orgânica e materialismo: algumas relações”. In: João Quartim de Moraes (org), *Materialismo e evolucionismo. Epistemologia e história de conceitos* (Campinas:Unicamp, 2007). Pp. 11-38.
- . “Lamarck e evolução orgânica : as relações entre o vivo e o não-vivo”, *Ciência & Ambiente* 36 (2008): 11-21.
- MARTINS, Lilian A.-C. Pereira & MARTINS, Roberto de A. “Geração espontânea: dois pontos de vista”, *Perspicillum* 3 (1, 1989): 5-32.
- MAYR, Ernst. *The growth of biological thought. Diversity, Evolution and Inheritance*. Cambridge: Belknap Press/Harvard University Press, 1982.
- . “When Is Historiography Whiggish?”. *Journal of the History of Ideas* 51 (1990): 307-308.
- . *O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança*. Trad. Ivo Martinazzo. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1998.
- MILLHAUSER, M. *Just before Darwin: Robert Chambers and Vestiges*. Middletown/Conn.: Wesleyan University Press, 1959.
- NISBET, Robert. *História da idéia de progresso*. Trad. Leopoldo José Collor Jobim. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1985.
- OGILVIE, Marilyn Barley. *Robert Chambers and the successive revisions of The Vestiges of the natural history of creation*. Tese de Doutorado. Oklahoma: University of Oklahoma, 1973.
- SCHWARTZ, J. S. “Darwin, Wallace and Huxley, and ‘Vestiges of the Natural History of Creation’”. *Journal of the History of Biology* 23 (1990): 127-153.

- . “Robert Chambers and Thomas Henry Huxley, science correspondents: the popularization and dissemination of nineteenth century natural science”. *Journal of the History of Biology* 32 (1999): 343-383.
- SECORD, James A. “Introduction”. In: Chambers, Robert. *Vestiges of the natural history of creation*. London: John Churchill, 1844. Reimpressão fac-similar. Chicago: University of Chicago Press, 1994. Pp. ix-xlv.
- . *Victorian sensation: the extraordinary publication, reception, and authorship of Vestiges of the natural history of creation*. Chicago/ London: University of Chicago Press, 2000.
- WILLIAMS, W. C. “Chambers, Robert”. In: Gillispie, Charlton Coulston (org.). *Dictionary of Scientific Biography*. New York: Charles Scribner’s Sons, 1981, vol. 3.