

Lamarck, evolução orgânica e tempo: algumas considerações

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins
Ana Maria Haddad Baptista

Resumo: Nas diferentes versões de sua obra onde apresentou suas concepções acerca da evolução orgânica, publicadas a partir de 1800, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829), fez uma proposta inovadora sobre as relações entre os seres vivos e o tempo. O objetivo deste artigo é averiguar de que modo o tempo aparece na teoria de evolução orgânica de Lamarck; se houve modificações em seu pensamento a esse respeito, nas diferentes versões de sua teoria; se existem diferenças entre sua contribuição e outras propostas da época; bem como qual era sua concepção de temporalidade. Para o desenvolvimento desta análise foi necessário recorrer a outras concepções de tempo além das tradicionais, linear e cíclico. Este estudo levou à conclusão de que a concepção de tempo em Lamarck era linear, sendo o tempo dinâmico em relação às espécies, mas estático em relação às leis da natureza. Apesar de adotar uma concepção de tempo diferente de Lamarck, Cuvier também admitia o tempo linear. Enquanto para Lamarck o tempo era "contínuo", para Cuvier era "descontínuo". Enquanto para Lamarck o tempo era ativo, para Cuvier ele era passivo. Lamarck manteve a mesma idéia de temporalidade em todos os trabalhos de sua fase evolucionista. Além disso, sua visão de temporalidade foi adotada pelos evolucionistas que o sucederam.

Palavras-chave: filosofia da biologia; história da biologia; Lamarck, Jean-Baptiste; evolução orgânica; seres vivos; tempo; tempo linear; tempo cíclico; tempo contínuo; tempo descontínuo; tempo estático; tempo dinâmico

Lamarck, organic evolution and time: some considerations

Abstract: In his several works published from 1800 where he presented his ideas about organic evolution, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829), propounded something new concerning the relations between living beings and time. The aim of this paper is to analyze how the time concept appears in Lamarck's theory of organic evolution and whether there was any change in his thought in this respect in the different versions of his theory; whether there is any difference between his contribution and other proposals of that time, as well as Lamarck's concept of temporality. In order to develop this analysis it was necessary to appeal to other conceptions of time besides the traditional ones: linear time and cyclic time. This study led to the conclusion that Lamarck adopted a linear conception of time. His concept of time was dynamic considering the species but it was static considering the laws of nature. Although adopting a different conception of time comparing to Lamarck's one, Georges Cuvier (1769-1832) also admitted the linear time.

Filosofia e História da Biologia, v. 2, p. 279-296, 2007.

Whereas time was "continuous" and active on Lamarck's view, it was "discontinuous" and passive in Cuvier's view. Lamarck kept the same view about temporality in all his works about evolution. Moreover, Lamarck's view of temporality was adopted by the evolutionists who came after him.

Keywords: philosophy of biology; history of biology; Lamarck, Jean Baptiste; organic evolution; living beings; linear time; cyclic time; continuous time; discontinuous time; static time; dynamic time

Lamarck, evolução orgânica e tempo: algumas considerações

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins*
Ana Maria Haddad Baptista**

1 INTRODUÇÃO

Jean Pierre Baptiste Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829), defendeu a partir de 1800, a idéia de que as espécies vegetais e animais haviam surgido através de sucessivas transformações ao longo do tempo. Suas concepções sobre evolução orgânica se encontram nas diferentes versões de sua obra evolucionista: nos quatro *Discours d'ouverture* que proferiu na abertura de diferentes cursos de Zoologia oferecidos aos alunos do *Muséum d'Histoire Naturelle* de Paris: *Discours de l'an VIII* (1800); *Discours de l'an X* (1802); *Discours de l'an XI* (1803) e 1806; no *Système des animaux sans vertèbres* (1801); nas *Recherches sur l'organisation des corps vivans* (1802); nos dois volumes da *Philosophie zoologique* (1809); no primeiro volume da *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (1815) e finalmente em sua obra de síntese, o *Système analytique des connaissances positives de l'homme* (1820).

Em outras obras que publicou, como a *Hydrogéologie* (1802), Lamarck apresentou sua teoria geológica, que é fundamental para a compreensão de sua teoria da *progressão* dos animais¹ já que ele admitia que são as modifica-

* Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP); Grupo de História e Teoria da Ciência, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Caixa Postal 6059, 13083-970. Campinas, SP. E-mail: lacpm@uol.com.br

** Programa e Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP); E-mail: anamhb@terra.com.br

¹ Este era um dos termos que o próprio Lamarck utilizava para se referir à sua teoria.

ções nas circunstâncias do ambiente que levam os corpos vivos a adquirirem novos hábitos, que por sua vez vão levar à modificação das partes do corpo e órgãos e constituir, com o decorrer do tempo, novas espécies. Albert Carozzi comentou a respeito da contribuição de Lamarck para a Geologia:

Embora tais teorias geológicas de Lamarck não tenham a magnitude daquelas que imortalizaram seu nome em biologia, elas são de grande importância, pois representam a base a partir da qual seus conceitos biológicos se originaram e evoluíram. (Carozzi, 1964a, p. 297)

O objetivo deste estudo é averiguar de que modo o tempo aparece na teoria de evolução orgânica de Lamarck; se houve modificações em seu pensamento a esse respeito, nas diferentes versões de sua teoria; se existem diferenças entre sua contribuição e outras propostas da época; bem como qual era a concepção de temporalidade que aparece em sua obra.

2 CONCEITOS DE TEMPO

O tempo é uma categoria que foi e pode ser tratada a partir de inúmeras perspectivas. O tempo pode ser pensado como alguma coisa externa aos fenômenos, ou como uma propriedade dos fenômenos do universo e, desta forma, seria uma categoria exterior ao homem.

Quando um estudioso trata das transformações da natureza, ele utiliza (implícita ou explicitamente) algum conceito de tempo. Isso é inescapável visto que o tempo, queira-se ou não, está ligado a praticamente tudo.

Os principais conceitos de tempo já aparecem nos trabalhos dos pensadores da Antigüidade. Sabe-se, por exemplo, que Heráclito já havia pensado sobre o tempo enquanto um fluir, algo que nunca pára (Kirk, Raven & Schofield, 1983, p. 183; Baptista, 2007, pp. 27-28). Alguns deles imaginaram o tempo como dotado de um início ou de um fim. Outros, como algo eterno (infinito no passado e/ou no futuro). Dentro dessa perspectiva, o tempo nunca teria tido um início, sempre teria existido, assim como jamais teria um fim. Esta concepção aparece, por exemplo, no *Sobre o céu* de Aristóteles (Aristotle, 1952, livro II, cap. 1, 283^b 26-34).

O tempo pode ser pensado como cíclico (fenômenos que se repetem) como em Platão (Plato, 1952, pp. 586-587). Geralmente, tal concepção se liga ao movimento dos astros e a determinadas periodicidades mais visíveis na natureza como, por exemplo, nascimento e morte. O tempo pode tam-

bém ser concebido como linear, dotado de um sentido único (sem repetição de fenômenos).

Pode-se também pensar sobre um tempo homogêneo ou estático, no qual nada muda. Tal categoria está conectada, naturalmente, a um conceito de imobilidade e de fixidez. Muitas vezes, em uma mesma teoria científica, há uma combinação de diversos conceitos de tempo, cada um deles se aplicando a um aspecto da teoria.

3 O TEMPO BÍBLICO

Na visão religiosa (bíblica) que era a mais comum na Europa no século XVII e parte do século XVIII percebemos vários aspectos do tempo, tais como:

- Deus era eterno, estava fora do tempo (não sofria qualquer mudança)
- O universo teve um início, sofreu uma rápida transformação (os “seis dias” da criação)² e depois sua estrutura permaneceu imutável, mas sofrerá futuramente nova mudança e será destruído.
- Os seres vivos, na concepção bíblica, não existiram, foram criados e receberam a ordem divina de se multiplicar sempre segundo sua espécie.
- Cada animal ou planta repete o ciclo de nascimento, crescimento, reprodução, envelhecimento, morte; mas cada espécie é constante e imortal.

4 A GEOLOGIA NOS SÉCULOS XVII E XVIII

Desde o século XVII os estudos mineralógicos e geológicos haviam mostrado a existência de uma grande sucessão regular de estratos na Terra. No entanto, seu significado era ainda muito discutido.

Alguns autores do século XVII, como René Descartes (1596-1650), propuseram que a Terra havia se formado gradualmente por processos naturais e que sua crosta havia sofrido mudanças profundas (Descartes, 1971, pp. 201-202). Por outro lado, em 1696 William Whiston (1667-1752) publicou o livro *A new theory of the Earth*, onde utilizava as evidências geológicas existentes como argumentos a favor do Dilúvio Universal descrito na

² Durante o século XVII e boa parte do século XVIII a interpretação literal dos seis dias da criação foi bastante aceita na Europa. No final do século XVIII, porém, os seis dias da criação passaram a ser interpretados como sendo de duração indeterminada como aparece em Hutton, por exemplo (Ellenberger, 1999, pp. 37-38).

Bíblia. Segundo Ernst Mayr, ele procurou interpretar a história da Bíblia em termos da física newtoniana, propondo que o Dilúvio seria o resultado da aproximação de um cometa (Mayr, 1982, p. 314).

Para aqueles que interpretavam a Bíblia literalmente, a Terra e os seres vivos existiam há apenas 6.000 anos e a natureza não havia mudado desde então. No final do século XVII, a admissão de que o tempo geológico era de milhões de anos, era considerada geralmente como dotada de um caráter subversivo. Tal concepção se encontrava na obra dos chamados “livre pensadores” (“libertinos”), dentre as quais se inclui a obra anônima *L’espion du Grand Seigneur dans les cours des princes chrétiens ...* ou *L’espion Turke*, provavelmente escrita por um certo G. P. Marana, protegido de Luis XIV (Ellenberger, 1999, p. 37).

No século XVIII a visão de que os seres vivos existiam há apenas 6.000 anos foi questionada por autores como Georges Louis Leclerc, conde de Buffon (1707-1788). Em seu livro *Les époques de la nature* (1778) ele defendeu a formação da Terra por um processo natural: um cometa teria atingido o Sol fazendo com que porções de matéria em estado de fusão fossem ejetadas condensando-se e constituindo globos, dentre os quais estaria a Terra (Gohau, 1971, pp. xiii-xiv; Huggett, 1989, p. 55). No texto definitivo do *Époques de la nature* Buffon atribuiu à Terra uma idade de cerca de 75.000 anos³ (Gohau, 1971, p. xxii). Nesta época ele chegou à conclusão de que o calor teve um importante papel tanto nos estágios iniciais como nos estágios mais tardios da formação da Terra (Roger, 1962; Laudan, 1987, p. 69). De acordo com Richard Huggett, o trabalho de Buffon é particularmente interessante por constituir uma tentativa para explicar a história da Terra sem recorrer exclusivamente a eventos catastróficos e pode ser visto como uma transição entre catastrofismo e uniformitarismo⁴ (Huggett, 1989, p. 107). Buffon comentou:

³ Entretanto, de acordo com Jacques Roger, nos manuscritos da *Époques de la nature*, Buffon teria chegado a estimar a verdadeira idade da Terra como quase 3.000.000 de anos, levando em conta não apenas experimentos com resfriamento de esferas de ferro, mas também de sedimentação (Roger, 1962; Ellenberger, 1999, p. 27; Gohau, 1971, p. xxiii).

⁴ Conforme apontou David R. Oldroyd, os termos “catastrofistas” e “uniformitaristas” foram cunhados posteriormente no século XIX por William Whewell na resenha crítica do segundo volume do *Principles of geology* de Charles Lyell. Na ocasião Whewell tinha em mente especialmente as concepções geológicas de Cuvier (Oldroyd, 1996, p. 330). De acordo com Walter Cannon nos *Principles of geology* (1830-1833) Lyell, ao reviver e ampliar as idéias geológicas de Hutton, provocou a divisão dos geólogos ingleses em duas escolas opostas: uni-

Uma coisa sobre a qual devemos prestar atenção, e que confirma tudo o que acabamos de dizer sobre a formação das camadas através do movimento e sedimentação das águas, é que todas as outras causas da revolução ou de mudanças no globo terrestre não podem produzir os mesmos efeitos. As montanhas mais elevadas são compostas por camadas paralelas do mesmo modo que as planícies mais baixas. (Buffon, 1750, p. 80)

No final do século XVIII havia diferentes hipóteses sobre as transformações da crosta terrestre. Os *plutonistas*, liderados por James Hutton (1726-1797), defendiam que a transformação das rochas sedimentares tinha ocorrido pela ação do calor, efeitos dos vulcões, etc. Já os *netunistas*, liderados por Abraham Gottlob Werner (1749-1817), enfatizavam a transformação das rochas sedimentares através da ação da água (Meunier, 1911, p. 346).

Pode-se dizer que não existia um acordo sobre qual seria o processo mais importante, nem sobre as mudanças que haviam ocorrido na Terra. No entanto, ambas as partes concordavam que era necessário um tempo muito longo para a transformação da superfície terrestre.

Hutton (1795), embora fosse deísta, considerava grandes durações para o seu sistema: “Milhões de idades”. Werner (1787) postulava “durações enormes” para a precipitação de suas rochas primitivas. Em um manuscrito, escreveu: “1.000.000 anos” (Ellenberger, 1999, pp. 40-41). Estes e outros exemplos mostram que a necessidade de durações geológicas longas refletia um movimento coletivo do pensamento europeu ocorrendo na França, Alemanha, Inglaterra, mesmo entre aqueles que admitiam que as espécies eram fixas ou eram guiados por crenças religiosas (Ellenberger, 1999, pp. 40-42).

5 VARIAÇÃO DAS ESPÉCIES

Até a época de Lamarck, a maioria dos estudiosos acreditava que as espécies eram fixas e que as variações no ambiente poderiam produzir apenas pequenas mudanças, dentro de certos limites, criando variedades. Carl Linné (1707-1778), por exemplo, durante a maior parte de sua vida considerou que as espécies eram fixas e se mantinham tal como tinham sido produzidas no início do universo pelo Criador. No seu *Fundamenta botanica*, fez a afirmação que posteriormente se tornou um preceito no seu *Philoso-*

formitaristas e catastrofistas (Cannon, 1960, p. 38).

phia botanica de 1751: “As espécies são tão numerosas quanto as diferentes formas que foram criadas no início” (Stubbe, 1972, p. 97).

Inspirado por suas crenças religiosas Linné comentou: “Tanto a Sagrada Escritura quanto a Ciência Natural ensinam que houve uma única criação; um só Paraíso que foi não somente a moradia do homem, mas de todos os animais” (Linné, 1972, p. 141; ver Martins, 1993, p. 100).

No final de sua vida, Linné transferiu esta concepção para os gêneros (Martins, 1993, p. 99). Suas dúvidas começaram quando ele visitou a Holanda e teve a oportunidade de observar monstruosidades e variações induzidas artificialmente nos jardins de Clifford em Hartecamp. Entretanto, ele acreditava que essas formas tinham duração transitória. Porém, em 1742 quando encontrou uma planta do gênero *Linaria* com flores actinomórficas, que ele chamou de *Peloria* e constatou que *Peloria* era fértil e produzia descendentes que eram semelhantes a ela, começou a mudar de idéia (Stubbe, 1972, p. 98). Após ter obtido, através de fertilização artificial um híbrido entre duas espécies de *Trapogon*, ele concluiu que diferentes espécies de um dado gênero, foram originalmente membros de uma única espécie e depois surgiram através de hibridação. Em uma carta para Back ele escreveu:

Podemos assumir que Deus fez uma coisa antes de fazer duas, duas antes de fazer quatro; primeiro criou todos os simples, e então os compostos: primeiro uma única espécie a partir do gênero, e então misturou os diferentes gêneros e então novas espécies se desenvolveram. (carta de Linné para Bäck, *apud* Stubbe, 1972, p. 98)

Nesse sentido, o tempo, na concepção de Linné (considerando suas duas fases) não altera as espécies (ou os gêneros) de animais e plantas. Em ambos os casos trata-se de uma concepção *fixista*, em que o tempo é homogêneo (sem mudanças), no que se refere à estrutura dos seres vivos. Só ocorreriam mudanças pela intervenção divina.

Georges Cuvier (1769-1832), coetâneo de Lamarck, era também fixista, mas acreditava que o globo terrestre teria passado por grandes revoluções, que teriam destruído as espécies existentes, sendo então criadas novas espécies por Deus. As revoluções geológicas teriam sido numerosas e súbitas sendo que algumas seriam anteriores ao aparecimento dos seres vivos na Terra (Cuvier, 1826, p. 172). Sob o ponto de vista empirista, que predominou no início do século XIX, as evidências oferecidas pelo registro fóssil eram bastante valorizadas. Lacunas neste registro eram interpretadas como lacunas na seqüência da deposição. Assim, Cuvier interpretou as

maiores lacunas no registro paleontológico como resultado das grandes revoluções do globo (Oldroyd, 1996, p. 132).

Nem todos os geólogos do início do século XIX, entretanto, concordavam com a visão catastrofista de Cuvier. James Hutton e Charles Lyell, por exemplo, apresentaram argumentos contrários à mesma (Oldroyd, 1996, p. 134; ver Gerstner, 1968; Rudwick, 1970 e Cannon, 1960, por exemplo).

Embora o tempo, para Cuvier, fosse mais dinâmico do que no caso de Linné, em ambos os casos o surgimento de novas espécies ou gêneros de seres vivos só ocorre por intervenção divina. O tempo *da natureza* é, portanto, homogêneo (não produz mudanças nas espécies e/ou gêneros).

6 A VISÃO DE LAMARCK

Apesar de ter havido muita discussão sobre o assunto, na época em que Lamarck desenvolveu seu trabalho, ainda não existia consenso em relação a vários aspectos tais como: as causas dos estratos geológicos; as fases pelas quais a Terra teria passado (história geológica); a existência de seres vivos diferentes, no passado; bem como a possibilidade de sua transformação.

Inicialmente, Lamarck tinha uma visão fixista. Porém, a partir de 1800 introduziu uma visão de um tempo natural dinâmico, na qual tanto a superfície da Terra quanto os seres vivos sofrem contínuas transformações⁵. Ele assim se expressou:

Nada permanece constantemente no mesmo estado na superfície do globo terrestre. Tudo com o tempo sofreu mutações diversas, mais ou menos rápidas, conforme a natureza dos objetos e circunstâncias. Os lugares elevados constantemente se degradam, e tudo o que se destaca é arrastado para os lugares mais baixos. Os leitos dos rios, dos córregos, mesmo os mares mudam de lugar, assim como os climas; em uma palavra, tudo na superfície terrestre muda pouco a pouco. (Lamarck [1802], 1986, pp. 97-98)

Lamarck associou as mudanças geológicas a alterações dos seres vivos:

Aqueles que observaram muito e consultaram as grandes coleções, puderam se convencer que à medida que as circunstâncias de habitação, de exposição, de clima, de hábito de vida, etc. venham a mudar, as características de tamanho, de forma, de proporção entre partes, de cor, de consistência,

⁵ Apresentamos uma visão geral da obra de Lamarck em Martins, 1993.

de duração, de agilidade e indústria para os animais, mudam proporcionalmente. (Lamarck [1806], 1907, p. 549)

Na *Philosophie zoologique* Lamarck assim se expressou: “com a ajuda de muito tempo e com a variação infinita das circunstâncias, a natureza pouco a pouco formou os diversos animais que conhecemos”. (Lamarck, 1809, vol. 1, p. 66).

Para Lamarck as mudanças seriam graduais e contínuas, e não uma sucessão de alterações bruscas, como no caso de Cuvier. Elas teriam causas naturais, e não sobrenaturais, como no caso dos que seguiam uma interpretação bíblica literal.

Segundo Lamarck, não haveria extinção e substituição das espécies animais antigas, como pensava Cuvier, e sim uma lenta transformação. Por isso, ele considerava que o próprio conceito de “espécie” era artificial – uma criação dos naturalistas – não correspondendo, portanto, ao que existe na natureza. Ele rejeitou, assim, o conceito de *essência* de cada tipo de animal, que existia desde a Antigüidade (Lamarck [1817], 1816-1819, vol. 10, pp. 446-447; Martins, 1993, pp. 160-163).

Lamarck aplicou seu conceito de um tempo natural dinâmico e contínuo à própria origem da vida. Rejeitando a idéia de um início sobrenatural dos seres vivos, ele optou pela visão de que a vida surgiu naturalmente. Segundo o naturalista francês, nem sempre existiram seres vivos na Terra. A vida teria começado na água e em lugares úmidos, formando seres extremamente simples, gelatinosos, através de geração espontânea (ver Martins, 1993, cap. 4). Ele procurou explicar a origem da vida através de fenômenos físicos (naturais) que eram conhecidos na época: forças de atração (atração universal) e forças de repulsão (calórico e eletricidade) (Lamarck [1815], 1835-1845, vol. 1, pp. 139-140; 142).

No início teriam se formado, independentemente, dois ramos de seres vivos, provenientes de formas extremamente simples: os vegetais a partir do *Mucor viriscidensis* e os animais a partir da *Monada termo*. Em uma das versões finais de sua teoria, ele explicou que a escala animal se inicia em dois ramos separados: um originado a partir dos infusórios e o outro a partir dos vermes intestinais (Lamarck [1815], 1835-1845, vol. 1, p. 455).

6.1 A evolução da vida

A geração espontânea, segundo Lamarck, existiu no começo e continuava existindo no início dos ramos animal e vegetal, que não se misturam

em nenhum ponto Esses indivíduos extremamente simples, com o tempo e condições favoráveis, deram origem a todos os outros:

A natureza, tendo formado diretamente os primeiros corpos vivos, quer dizer, os mais frágeis e os mais simples em organização [...]; tendo lhes dado a seguir a faculdade de reproduzirem eles próprios seus semelhantes; deu lugar, com o tempo, à existência das diferentes raças de corpos vivos. (Lamarck, 1820, p. 124)

Alguns indivíduos passavam para um nível superior de complexidade. Foram assim se formando diversos grandes grupos taxonômicos (“massas”). A transformação das espécies estaria sujeita a quatro leis que aparecem nas duas versões finais da teoria da progressão dos animais de Lamarck (ver Martins, 1997).

6.2 As mudanças geológicas

Nas obras em que tratou da progressão dos animais, Lamarck não discutiu detalhadamente as variações geológicas do globo terrestre que, segundo ele, seriam as principais causas da mudanças das espécies. Apresentou apenas considerações muito gerais, sem justificá-las:

Sabe-se que lugares diferentes mudam de natureza e de qualidade, em decorrência de sua posição, de sua composição e de seu clima. É o que se percebe facilmente percorrendo lugares diferentes [...] Mas o que frequentemente não se sabe, ou mesmo se recusa a acreditar, é que cada lugar em si muda com o tempo de exposição, de clima, de natureza e de qualidade, ainda que com uma lentidão tão grande comparada à nossa vida que faz com que lhe atribuamos uma *estabilidade perfeita*. (Lamarck [1806], 1907, p. 550)

O naturalista francês discutiu melhor os aspectos geológicos na *Hydrogéologie* (1802 – *An X*). Esta obra é bastante rara e possui apenas uma edição francesa (1025 cópias). Foi publicada 10 anos antes do *Discours préliminaire* de Cuvier às expensas de Lamarck. Houve somente apenas uma tradução alemã (1805) e uma tradução inglesa recente (1964). De acordo com Carozzi, isso fez com que o livro permanecesse desconhecido para a maioria dos geólogos e até mesmo para os historiadores da ciência (Carozzi, 1964b, p. vi). Pode-se dizer que a situação não mudou muito nas décadas que transcorreram desde a afirmação de Carozzi até agora.

Na *Hydrogéologie* Lamarck utilizou exemplos de fósseis encontrados nos estratos, para mostrar que há regiões que em tempos remotos foram cobertas pelo oceano; existe um movimento da bacia oceânica; as transfor-

mações ocorreram de forma lenta e gradual (visão uniformitarista da natureza). Ele esclareceu:

As únicas catástrofes que o naturalista pode admitir como razoáveis são as elevações locais e parciais geradas por agentes geograficamente restritos como erupções vulcânicas, furacões, enchentes locais e assim por diante. Essas catástrofes são aceitáveis razoavelmente porque são semelhantes àquelas que se observa realmente, e sua ocorrência é possível. Entretanto os efeitos da catástrofes locais são limitados. (Lamarck, 1802, p. 83)

Ele tinha clara noção da antigüidade da Terra como se pode perceber nas citações que se seguem: “Oh, como a Terra é antiga! E quão ridiculamente pequenas são as idéias daqueles que consideram que sua idade é 6.000 anos!” (Lamarck, 1802, p. 75). “Nós podemos apreciar agora a enorme duração do tempo e os milhares de séculos necessários para que a água do mar baixasse” (Lamarck, 1802, p. 88).

A longa duração da Terra era importante na sua teoria da progressão dos animais:

A grande idade da Terra parecerá maior para o homem quando ele entender a origem dos seres vivos e as razões para o seu desenvolvimento gradual e melhoria em sua organização. A antigüidade parecerá maior quando ele perceber a duração do tempo e as condições particulares necessárias para fazer existir todas as espécies viventes. (Lamarck, 1802, p. 89)

Na época da publicação da *Hydrogéologie* a controvérsia entre netunistas e plutonistas estava no auge. Apesar disso, Lamarck não participou da mesma. Ele visitou Freiberg em 1781, ocasião em que Werner proferia uma série de conferências que foram recebidas com entusiasmo. Porém, ao que tudo indica, embora privilegiasse a ação da água na transformação da superfície da Terra, Lamarck não teve contato com o líder dos netunistas. Por outro lado, conviveu com plutonistas como Barthélemy Faujas de Saint-Fond (1741-1819) ou Ansélme Gaëtan Desmarest (1756-1825) em Paris (Carozzi, 1964b, p. 5).

De acordo com Carozzi, sob alguns aspectos Lamarck poderia ser considerado netunista (papel das águas marinhas na construção da crosta terrestre e origem aquosa dos granitos e pórfiros). No entanto, não acreditava no oceano universal como Werner. Por outro lado, de modo análogo aos plutonistas, admitia a influência dos vulcões submarinos. Entretanto sua

teoria acerca da origem dos minerais⁶ permite excluí-lo dessas duas escolas (Carozzi, 1964b, p. 6).

Costuma-se citar algumas limitações da *Hydrogéologie*. Seu autor é acusado de não ter utilizado a estratigrafia para corroborar a transformação das espécies. Além disso, é censurado por não haver mencionado formas intermediárias de conchas entre a espécie fóssil e a atual que tinha à sua disposição, para corroborar a transformação das espécies (ver Gould, 1968, p. 42; Martins, 1993, pp. 266-267). No entanto, na época, os estudos estratigráficos ainda estavam pouco desenvolvidos. O conhecimento geológico se desenvolveu rapidamente na segunda década do século XIX, graças aos trabalhos de John Smith e outros (Laudan, 1977, p. 533).

7 A VISÃO DE CUVIER

É relevante comparar o pensamento de Lamarck ao de seu principal crítico. Cuvier, em obras publicadas no início do século XIX, aceitava parte dos novos conhecimentos geológicos mas mantinha alguns aspectos do pensamento religioso tradicional.

Ele admitia uma longa duração geológica, como se vê na primeira edição do seu *Discours préliminaire*, publicado em 1812: “A história dos milhares de séculos que precederam sua existência [...]” (Cuvier, *apud* Ellenberger, 1996, vol. 2, p. 40). De acordo com François Ellenberger, esta sentença foi apagada nas últimas edições desta obra e aparece na tradução inglesa de Jameson como “milhares de idades”⁷. Esse tempo seria preenchido por épocas sem transformações, separadas por mudanças bruscas (catástrofes, ou revoluções).

Cuvier procurou justificar cientificamente a existência do Dilúvio bíblico. Há cerca de 5.000 ou 6.000 anos teria ocorrido uma “revolução” e as águas do oceano teriam coberto a maior parte das terras habitadas por animais e homem, exceto algumas poucas regiões cujos habitantes teriam sobrevivido (Cuvier, 1826, p.12). Entretanto, ele não considerava que as evidências paleontológicas disponíveis fossem suficientes para que se admitisse que seres humanos tivessem vivido antes do Dilúvio ou que seres

⁶ Ver Martins, 2004, pp. 368-369.

⁷ Na época, a necessidade de longas durações geológicas refletia um movimento coletivo no pensamento europeu (Ellenberger, 1996, vol. 2, p. 40). Mesmo aqueles que aceitavam os seis dias bíblicos da criação atribuíam a eles uma duração indefinida.

humanos tivessem perecido durante o Dilúvio (Oldroyd, 1996, p. 133).

Devido à disposição das camadas de rochas que continham fósseis, Cuvier admitia que os seres vivos não tinham surgido todos ao mesmo tempo. Ele assim se expressou:

Em primeiro lugar foi claramente apurado que os ovíparos quadrúpedes aparecem muito antes dos vivíparos; que eles são muito mais abundantes, maiores e mais variados, nos *strata* mais antigos do que na superfície do globo, como existem atualmente. (Cuvier, 1827, p. 95)

Apesar de reconhecer que havia fósseis de animais diferentes daqueles que existem hoje, não aceitava que tivesse ocorrido uma transformação progressiva dos animais. Admitia que as lacunas paleontológicas se deviam à extinção devido às grandes revoluções, porque se as espécies houvessem mudado gradativamente entre os *paleotheria* e as espécies atuais, deveria ser possível descobrir formas intermediárias, e isso não ocorria (Cuvier, 1826, p. 59). A seu ver, novas espécies teriam sido *criadas* para substituir as que haviam desaparecido.

Cuvier oferecia uma combinação bastante coerente de conhecimento científico e de tradição religiosa. Embora a visão de Lamarck possa parecer atualmente mais adequada do que a de Cuvier, foi esta segunda a concepção mais aceita na época.

8 CONCEITOS DE TEMPORALIDADE

Lamarck e os outros naturalistas da época não estavam preocupados com o conceito filosófico ou metafísico de tempo. No entanto, suas concepções sobre a natureza refletiam diversos conceitos de temporalidade, que devemos distinguir.

Os conceitos mais discutidos nas análises atuais sobre temporalidade são os de tempo linear e tempo cíclico. Como já vimos, o cíclico envolve repetições, uniformidade; e o linear, uma direção, como uma flecha, excluindo a repetição.

Embora admitindo que a concepção cíclica da temporalidade ainda mantém seu poder, Stephen Jay Gould afirma que “[...] a seta do tempo é o grande princípio da história, a afirmação de que o tempo avança inexoravelmente para a frente e que de fato não se pode entrar duas vezes no mesmo rio” (Gould, 1991, p. 65).

Segundo Paolo Rossi, existe uma tendência, que aparece especialmente no século XIX, em se conceber o tempo enquanto uma categoria de cará-

ter linear, cumulativo e irreversível (Rossi, 2003, p. 121). Tal tendência de identificação está enraizada, numa concepção de superioridade européia em relação ao seu próprio passado e por um outro lado na confiança em relação ao devir. No entanto, também admite que tanto o tempo linear quanto o cíclico se encontram presentes no pensamento moderno.

As concepções de Lamarck e Cuvier são totalmente distintas, mas ambas poderiam ser classificadas como pertencendo a um tempo linear. Embora possa parecer que o tempo em Cuvier seja cíclico em relação às catástrofes não pensamos assim, uma vez que cada etapa, entre duas catástrofes, era diferente das outras.

9 OUTROS CONCEITOS DE TEMPORALIDADE

Para analisar adequadamente as concepções de Lamarck e de outros pensadores da época, não basta utilizar categorias como as de “linear” ou “cíclico”. É necessário utilizar uma gama mais rica de conceitos de temporalidade, que apareceram durante a análise dos casos estudados acima.

9.1 Tempo estático × dinâmico

Um “tempo estático” é aquele durante o qual um certo elemento da realidade não se altera. Um “tempo dinâmico” é aquele durante o qual ocorre uma mudança de um certo elemento da realidade.

Podem parecer contraditório falar sobre um “tempo estático”, já que o tempo se refere normalmente a mudanças. No entanto, vimos que em alguns casos surge a idéia de que o tempo *não afeta a natureza* (por exemplo, não muda as espécies). Embora o tempo fosse dinâmico para Lamarck, no que se refere às espécies, era estático, para ele, quanto às leis da natureza.

9.2 Tempo contínuo × descontínuo

Um “tempo contínuo” é aquele durante o qual não ocorrem mudanças bruscas em certo elemento da realidade. Um “tempo descontínuo” é aquele durante o qual ocorre uma mudança brusca de um certo elemento.

As idéias de Lamarck são de um tempo fortemente contínuo. Não há mudanças bruscas da Terra, nem dos seres vivos, tudo muda gradualmente. Este é um contraste muito importante entre as idéias de Lamarck e as de Cuvier.

9.3 Tempo limitado × ilimitado

Um “tempo limitado” é aquele no qual se podem definir um início e/ou

um fim para certo elemento da realidade. Um “tempo ilimitado” é aquele no qual não se podem definir um início e/ou um fim para certo elemento.

As visões religiosas criacionistas introduzem um tempo limitado para o universo e para a vida. Lamarck admitia a existência de Deus, e afirmava que Ele criou a matéria e as leis da natureza; mas não atribuiu a Deus, nem fixou um tempo determinado, para a origem da vida. Para ele, os processos naturais se desenrolam sempre, desde um início indefinido até um futuro indefinido, seguindo as mesmas leis.

9.4 Tempo ativo x passivo

Um “tempo ativo” é aquele em que certo elemento da realidade vai se modificando pela simples passagem do tempo (dinamismo interno). Um “tempo passivo” é aquele no qual só ocorrem mudanças em certo elemento se surgir uma influência especial, externa.

As teorias criacionistas e catastrofistas concebem a natureza como passiva, só sofrendo mudanças importantes sob a ação de Deus. Lamarck concebia a natureza como possuindo um dinamismo interno, um tempo natural ativo responsável pelas mudanças da crosta terrestre, pelo surgimento da vida e pela transformação dos animais e plantas.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As categorias aqui introduzidas permitem distinguir claramente o conceito de temporalidade de Lamarck em relação ao de Cuvier.

Lamarck atribuía uma temporalidade estática às leis da natureza e a todos os processos naturais, já que estes ocorrem hoje como ocorriam no passado. Para Cuvier, as leis da natureza e os processos naturais mudam com o passar do tempo, já que ocorrem catástrofes e processos de criação de novas espécies de seres vivos, por processos que não presenciamos atualmente.

Para Lamarck, o tempo é dinâmico naquilo que se refere ao surgimento da vida e suas transformações. A vida está sempre surgindo (geração espontânea) e os animais e plantas estão sempre mudando. Para Cuvier, a vida não é capaz de surgir sozinha, e as espécies não se transformam. Essas coisas permanecem estáticas, em cada período de tempo, entre as sucessivas revoluções. Apenas em uma longa escala de tempo (incluindo várias revoluções) o tempo é dinâmico.

O tempo, para Lamarck, produz mudanças nos seres vivos de forma contínua, sem saltos. Para Cuvier, as mudanças ocorrem de forma descon-

tínua (destruição e criação de novas espécies).

O tempo de Lamarck é ativo, há um dinamismo interno à natureza que produz suas mudanças. O tempo de Cuvier é passivo, a natureza não contém nela mesma um princípio capaz de originar a vida e alterar as espécies.

O tempo bíblico era limitado, com um início (criação do universo) e um possível fim (juízo final). A introdução de um “tempo longo” na geologia do século XVIII tornou o tempo natural praticamente ilimitado. Este era um ponto comum entre as idéias de temporalidade de Lamarck e as de Cuvier.

Lamarck manteve a mesma concepção no que se refere ao tempo em todos os trabalhos de sua fase evolucionista. A visão de temporalidade de Lamarck foi adotada pelos evolucionistas posteriores, até o presente. A concepção de temporalidade de Lamarck é tão familiar, para nós, que não percebemos quão revolucionária ela era, na época.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Prof. Dr. Roberto de Andrade Martins pela introdução de conceitos de temporalidade, diferentes do linear e do cíclico, que foram de grande ajuda para a realização desta análise. Uma das autoras (Lilian) agradece o apoio recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa. Ambas as autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARISTOTLE, *On the heavens (De caelo)*. Trad. J. L. Stocks. Vol. 1, pp. 359-495, in: *The works of Aristotle*. Ed. William David Ross. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952. (The Great Books of the Western World, vol. 8)
- BAPTISTA, Ana Maria Haddad. *Tempo-memória*. São Paulo: Arké, 2007.
- BUFFON, Georges Louis Leclerc, comte de. *Histoire naturelle générale et particulière avec la description du Cabinet du Roy*. Tome premier. Seconde édition. Paris: Imprimerie Royale, 1750.
- . *Des époques de la nature*. Introduction et notes de Gabriel Gohau. Paris: Éditions Rationalistes, 1971. (Lumières de Tous les Temps, vol. 2)
- CANNON, Walter. The uniformitarian-catastrophist debate. *Isis* **51** (1): 38-55, 1960.

- CAROZZI, Albert V. Lamarck's theory of the Earth. *Hydrogéologie. Isis* **55**: 293-307, 1964 (a).
- . Preface; Editor's introduction. Pp. v-vi, 1-11, in: LAMARCK, Jean Baptiste. *Hydrogeology* [1802]. Trad. Albert V. Carozzi. Urbana: University of Illinois, 1964 (b).
- CUVIER, Georges. *Discours sur les révolutions de la surface du globe et sur les changements qu'elles ont produites dans le règne animal*. Paris: Chez G. Dufour et Ed. D'Ocagne, 1826.
- . *Essay on the theory of the earth*. Trad. Robert Jameson. 5. ed. Edinburgh; London: Blackwood; T. Cadell, Strand, 1827.
- DESCARTES, René. *Les principes de la philosophie*. Vol. 9.2, in: ADAM, Charles & TANNERY, Paul (eds). *Oeuvres de Descartes*. Paris: Librairie Philosophique, J. Vrin, 1971.
- ELLENBERGER, François. *History of Geology. The great awakening and its first fruits, 1660-1810*. Trad. A. A. Balkema. Rotterdam: Brookfield, 1999.
- GERSTNER, Patsy A. James Hutton theory of the Earth and his theory of the matter. *Isis* **59** (1): 26-31, 1968.
- GOHAU, Gabriel. Introduction. Pp. ix-xxv, in: BUFFON, Georges Louis Leclerc, comte de. *Des époques de la nature*. Paris: Éditions Rationalistes, 1971.
- GOULD, Stephen Jay. Trigonon and the origin of species. *Journal of the History of Biology* **1**: 41-56, 1968.
- . *Seta do tempo, ciclo do tempo: mito e metáfora do tempo geológico*. Trad. Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 1991.
- HUGGETT, Richard. *Cataclysms and earth history. The development of diluvianism*. Oxford: Clarendon Press, 1989.
- KIRK, Geoffrey Stephen; RAVEN, John Earle; SCHOFIELD, Malcom. *The presocratic philosophers. A critical history with a selection of texts*. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- LAMARCK, Jean Baptiste. *Recherches sur l'organisation des corps vivants*. [1802a] Paris: Fayard, 1986.
- . *Hydrogéologie*. Paris: Chez l'Auteur, 1802.
- . Espèce [1817]. Vol. 10, pp. 441-451, in: DÉTERVILLE, Jean François Pierre (ed.). *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle, appliquée aux arts, à l'agriculture, à l'économie rurale et domestique, à la médecine, etc.* Par une Société de Naturalistes et Agriculteurs. 2. ed. 36 vols. Paris: Déterville, 1816-1819.
- . Discours d'ouverture des cours de Zoologie donnés dans le Muséum d'Histoire naturelle (an VIII, an X, an XI et 1806). Ed. Alfred

- Giard. *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique* [Série 5] **40**: 443-595, 1907.
- . *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* [1815]. 2 ed. 11 vols. Paris: Baillière, 1835-1845.
- . *Philosophie zoologique*. 2 vols. Paris: Chez Dentu; l'Auteur, 1809.
- . *Hydrogeology* [1802]. Trad. Albert V. Carozzi. Urbana: University of Illinois, 1964.
- . *Système analytique des connaissances positives de l'homme*. Paris: Chez l'Auteur, au Jardin du Roi, 1820.
- LAUDAN, Rachel. *Ideas and organizations in British Geology: a case study in institutional history*. *Isis* **68**: 527-538, 1977.
- . *From mineralogy to geology. The foundations of a science, 1650-1830*. Chicago: The University of Chicago Press, 1987.
- LINNÉ, Carl von. *L'équilibre de la nature*. Paris: J. Vrin, 1972.
- MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*. (Dissertação de mestrado). Campinas: UNICAMP, 1993.⁸
- . Lamarck e as quatro leis da variação das espécies. *Episteme* **2** (3): 33-54, 1997.
- . Lamarck y evolución orgánica: vida, materia y sus relaciones. Pp. 364-70, in: GARCÍA, Pío; MOREY, Patricia (eds.). *Epistemología e Historia de la Ciencia. Selección de Trabajos de las XIV Jornadas*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Filosofía y Humanidades, 2004.
- MAYR, Ernst. *The growth of biological thought. Diversity, evolution and inheritance*. Cambridge, MA: The Belknap Press, 1982.
- MEUNIER, Stanislas. *L'évolution des théories géologiques*. Paris: Alcan, 1911.
- OLDROYD, David R. *Thinking about the Earth. A history of ideas in Geology*. London: Athlone, 1996.
- PLATO. *The statesman*. Trad. Benjamin Jowett. Pp. 580-608, in: *The dialogues of Plato*. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952. (Great Books of the Western World, vol. 7)

⁸ Uma versão atualizada desta dissertação foi publicada recentemente, sob forma de livro: MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira Martins. *A teoria da progressão dos animais, de Lamarck*. Rio de Janeiro: Booklink; São Paulo: FAPESP; Campinas: GHTC, 2007. (Scientiarum Historia et Theoria, vol. 1)

- ROGER, Jacques (ed.). *Buffon: Les époques de la nature*. Édition critique. Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, 1962. (Sciences de la Terre, série C, tome 10)
- ROSSI, Paolo. *El pasado, la memoria, el olvido*. Trad. Guillermo Piro. Buenos Aires: Nueva Visión, 2003.
- RUDWICK, Martin J. S. The strategy of Lyell's Principles of geology. *Isis* **61** (1): 4-33, 1970.
- STUBBE, Hans. *History of Genetics. From prehistoric times to the rediscovery of Mendel's laws*. Trad. T. R. Waters. 2. ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1972.