

LAMARCK E EVOLUÇÃO: AS RELAÇÕES ENTRE O VIVO E O NÃO VIVO

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins*

1 INTRODUÇÃO

Jean-Baptiste Pierre-Antoine de Monet (1744-1829), que havia recebido o título de *Chevalier* de Lamarck, publicou diversas obras a partir de 1800, onde apresentou várias versões daquilo que considerariamos atualmente como sendo uma teoria de evolução orgânica¹. Antes disso, de modo análogo a quase todos os naturalistas de sua época, acreditava que as espécies eram fixas, supondo que o meio era um fator responsável apenas pela produção de variedades. Assim, o pensamento de Lamarck pode, para efeito didático, ser dividido em duas fases: um pré-evolucionista e outro evolucionista (a partir de 1800). Sua obra é extremamente vasta² e se refere a diferentes áreas de estudo como a Botânica, a Geologia, a Química, além da Zoologia. Sua intenção era propor os fundamentos teóricos de toda a Zoologia (MARTINS, 1993, p. xviii).

Lamarck viveu em um contexto político bastante complexo, pois passou pela monarquia (reinado de Louis XVI), pela revolução francesa e por seus desdobramentos. Do ponto de vista filosófico e “científico” havia uma forte influência do empirismo mais amplo de Condillac e do empirismo mais restrito dos ideólogos (ver a respeito MARTINS & MARTINS, 1996a; MARTINS & MARTINS, 1996b). Ao mesmo tempo, havia uma influência das idéias da chamada *Naturphilosophie*. O mecanicismo newtoniano convivia lado a lado com concepções vitalistas bastante presentes em Paris e Montpellier. Isso transparece nos próprios dicionários “científicos” da época como o *Nouveau Dictionnaire d’Histoire Naturelle*, editado por Deterville, por exemplo (ver MARTINS, 1995 e MARTINS, 2002). A antiga concepção química dos quatro elementos, em suas diferentes versões, foi questionada pela proposta de uma química bastante diferente que adotava uma nova nomenclatura por parte de Antoine Laurent de Lavoisier (teoria pneumática). Além disso, a questão da origem e desenvolvimento dos seres vivos também estava sob discussão e as opiniões se dividiam entre as concepções fixistas e evolucionistas.

O objetivo deste estudo, que lida em parte com o século XVIII e em parte com o século XIX, é procurar verificar como o vivo e o não-vivo se relacionam dentro da teoria de evolução de Lamarck. Para isso, será necessário lidar também com obras de sua fase pré-evolucionista pois é nelas, principalmente, que aparecem suas concepções sobre o não-vivo. Iniciaremos tratando das idéias químicas de Lamarck indicando como elas se relacionavam com a história natural e sua teoria sobre a formação dos seres brutos. A seguir, serão apresentadas a distinção feita por Lamarck em relação aos seres vivos e seres brutos e uma

* Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Grupo de História e Teoria da Ciência, Universidade Estadual de Campinas. E-mail: Lacpm@uol.com.br.

¹ Lamarck não utilizava o termo “evolução” para se referir à sua teoria ou à sua concepção de aperfeiçoamento dos animais. Da mesma forma ele não empregava o termo *transformação*. Utilizava “progressão”, “composição crescente”, “aperfeiçoamento”, “mutação”, dentre outras expressões. A palavra evolução na época de Lamarck tinha a mesma conotação que a palavra *ontogênese* tem atualmente (ver a respeito VIREY, “Évolution organique”, in: **Nouveau Dictionnaire d’Histoire Naturelle**, vol. 10, p. 576; MARTINS, 1993, p. 20) Estamos chamando aqui de “teoria” o que Lamarck chamou de teoria.

² Corresponde a cerca de 10.000 páginas publicadas.

reconstrução de sua teoria de evolução feita a partir de suas obras originais. Nesta reconstrução serão analisados vários aspectos dessa teoria tais como: a diferença entre os corpos vivos e não-vivos; a explicação da natureza da vida e sua origem e o desenvolvimento dos diferentes grupos de animais.

2 AS OBRAS DE LAMARCK SOBRE QUÍMICA

As concepções químicas de Lamarck são descritas sistematicamente em três obras que fazem parte de sua fase pré-evolucionista: as *Recherches sur les Causes des Principaux Faits Physiques* (publicada em 1794, mas escrita dezoito anos antes); a *Réfutation de la Théorie Pneumatique* (1796); e as *Mémoires de Physique et d'Histoire Naturelle* (1797; 1799).

Louis Roule define as principais idéias contidas nessas três obras da seguinte maneira:

Lamarck defende nessas obras a maior parte das velhas idéias, que havia aprendido nos tempos de sua juventude, e que sua especialização como botânico não permitiu reformar. Como indicam os títulos de suas publicações, ele aceita a teoria do flogístico; reprova apesar das provas experimentais, a asserção de Lavoisier e de seus alunos sobre a ação comburente do oxigênio. Menciona ainda a “matéria do fogo”. Em meteorologia, admite que o sol por seu calor e a lua, por sua força atrativa, exercem uma ação direta, imediata, sobre os ventos, as nuvens, as chuvas. Na mesma época, ele se mostrava partidário resoluto, em história natural, da fixidez das espécies (ROULE, 1927, p. 35).

Um exame dessas três obras permite-nos concordar com Roule em alguns pontos e discordar em outros. De fato, como tantos naturalistas de seu tempo, Lamarck acreditava nessa época que as espécies fossem fixas. De modo análogo, não aceitou as idéias químicas de Lavoisier e utilizava a terminologia “matéria do fogo”. Porém, o que pode ter contribuído para a manutenção de suas “velhas idéias” não foi apenas sua especialização como botânico. Os interesses de Lamarck eram diversos. Além da botânica, química, meteorologia, ele foi obrigado a se dedicar a um novo tipo de estudo, a partir de 1793 quando foi nomeado professor de “insetos, vermes e animais microscópicos” do *Museu de História Natural de Paris*. Com a criação do *Institut National des Sciences et des Arts*, ele foi nomeado membro da classe de Botânica e Física Geral, assuntos aos quais tinha pouco tempo para se dedicar. Além disso, ficou impossibilitado de atuar na seção de Zoologia, a cujo estudo estava se dedicando no momento (MARTINS, 1993, pp. 4-5).

Uma análise das obras de Lamarck acima mencionadas mostra que, apesar de ter estudado as concepções químicas de Lavoisier, elas não o convenceram. Lamarck dedicou um espaço considerável nas três obras acima mencionadas, para explicar as razões que o levaram a manter sua antiga posição, procurando fazer uma refutação da teoria pneumática, apontando “os erros notáveis nas quais ela repousa” e comparando-a com a própria teoria que veio a chamar de *pirótica* (ver por exemplo, **Mémoires de Physique et d'Histoire Naturelle**, p. 393 e seguintes). Parecia-lhe que as “antigas idéias” propiciavam uma explicação melhor para os fatos e eram parte integrante de uma teoria geral que ele tinha sobre a física e química aplicadas aos fenômenos físicos da natureza, fisiologia dos seres vivos, formação dos seres brutos e suas relações entre si. Ele esclareceu:

Se essas novas hipóteses, por mais engenhosas que sejam, parecem-me também pouco evidentes [...] e conseqüentemente incapazes de esclarecer os princípios fundamentais da física e da química é verdadeiramente minha culpa. Do mesmo modo me reservo o

direito de decidir afirmativamente a favor de meu sentimento e da teoria que formei a esse respeito (LAMARCK, 1794, vol. 1, p. 9).

Acrescentou ainda em nota de rodapé:

Eu não me propus a escrever diretamente contra os novos princípios estabelecidos pelos químicos modernos [...] acrescento que os considero eminentemente engenhosos [...] mas penso que as conseqüências que foram tiradas dessas novas experiências não são absolutamente conclusivas. [...] (LAMARCK, 1794, vol. 1, pp. 9-10).

Na advertência de suas *Recherches sur les causes des principaux faits physiques* (p. ix), Lamarck se preocupou em esclarecer que a teoria que estava propondo diferia das teorias antigas (flogisto) em alguns pontos, embora se aproximasse delas em outros. Em outra obra, ele considerou que flogisto, *acidum pingue*, bem como carbono, azoto, hidrogênio, oxigênio, etc. são matérias imaginárias pois se distinguem do fogo, constituindo apenas hipóteses inventadas (LAMARCK, 1797, p. 132).

De acordo com Marcel Landrieu, a influência de Lamarck sobre a física e a química foi nula. Suas idéias não foram citadas em nenhuma memória científica e seu nome não foi mencionado em nenhuma história da química (LANDRIEU, 1908, p. 163).

3 ALGUMAS IDÉIAS QUÍMICAS DE LAMARCK E SUAS RELAÇÕES COM A HISTÓRIA NATURAL

Lamarck considerava que havia na natureza uma tendência à destruição, ao aniquilamento de todas as combinações. Ao mesmo tempo, havia também uma tendência poderosa de formar as combinações, multiplicá-las diversificá-las e reparar a quantidade dos compostos existentes (LAMARCK, 1797, pp. 243-244). As perdas de substância e a tendência à decomposição acabariam sempre superando a tendência de formar combinações ou conservá-las. O próprio processo de combinação já ocasionaria perdas de substância que ocasionariam um enfraquecimento e um processo de destruição que aumentaria com o passar do tempo. Podemos notar, nessa visão, alguma semelhança com nossa visão atual sobre a lei física do aumento de entropia; no entanto, o trabalho de Lamarck é muito anterior ao surgimento dessa lei.

Lamarck admitia que sobre o ser vivo atuavam duas forças opostas. A primeira promoveria a propagação da vida através da multiplicação dos indivíduos. A segunda promoveria sua destruição, causando sua morte. Com a morte dos seres vivos, os materiais que os compunham seriam restituídos à natureza, formando minerais, que por sua vez também acabariam sendo decompostos. Lamarck explicou que: “Assim, em todas as partes se vê perpetuamente uma sucessão alternada de vida e morte, de formação e destruição, de movimento e repouso efetivos” (LAMARCK, 1794, vol. 1, pp. 2-3). Mais tarde ele assim se expressou:

Existem em todos os seres vivos duas forças poderosas, bem distintas e sempre em oposição; de maneira que cada uma delas destrói perpetuamente os efeitos que a outra chega a produzir. Uma compõe e forma ou repara sem cessar a substância dos seres onde age; outra destrói ou altera perpetuamente sobretudo as partes menos sólidas (LAMARCK, 1797, p. 249).

A força reparadora que comporia sem cessar seria um atributo exclusivo dos seres vivos, que ao contrário dos seres brutos teriam a capacidade de sintetizar substâncias. Essa síntese

estaria relacionada às funções dos seus órgãos que poderiam formar combinações diretas, ou seja, de unir um conjunto de elementos livres e produzir compostos de forma imediata (LAMARCK, 1794, vol. 2, p. 284). Assim, somente os seres vivos poderiam realizar a síntese.

As duas idéias acima descritas envolvem uma visão de natureza como o resultado da atuação de forças opostas dinâmicas, formando uma polaridade. No primeiro caso, referindo-se tanto ao vivo como ao não vivo: uma tendência para tornar as combinações cada vez mais complexas coexistindo com uma tendência para destruir essas combinações. No segundo caso, aplicando-se mais diretamente ao ser vivo: a propagação da vida pela multiplicação dos seres vivos coexistindo com a tendência à destruição (através da morte). Esse tipo de visão da natureza como o resultado de um equilíbrio entre forças ou tendências opostas também aparece em outros autores da época como, por exemplo, um dos representantes da *Naturphilosophie*, F. W. J. Schelling (ver a respeito STERN, 2001, pp.ix-x): “Se o segredo da Natureza consiste realmente na manutenção de forças opostas em equilíbrio ou permanecendo para sempre em um conflito não resolvido, então as mesmas forças, tão logo uma delas adquira uma *predominância* duradoura, deve destruir o que elas estavam mantendo no estado anterior. [...]” (SCHELLING, 2001, Book I, p. 57).

Lamarck considerava, “de acordo com os conhecimentos positivos”, que os seres que existem na natureza eram constituídos por quatro elementos (água, fogo, ar e terra)³. Desses quatro elementos o mais importante, seria o fogo⁴, uma matéria simples, que entraria na composição de todos os animais e da maioria dos vegetais. Ele existiria em dois estados. O primeiro corresponderia ao seu estado natural⁵, onde seria incolor e insípido, extremamente rarefeito, espalhado uniformemente em toda parte, penetrando facilmente os corpos e preenchendo os interstícios entre suas moléculas. Nesse estado ele agiria bem pouco sobre os corpos, não produzindo calor, não mantendo a fluidez dos líquidos e não alterando a densidade do ar. No estado modificado podia se apresentar de duas formas: estado de expansão ou estado fixo. No estado de expansão poderia produzir modificações e alterações nas substâncias sobre as quais atuasse, como o afastamento das moléculas, tanto nos corpos inanimados como nos corpos vivos (nesse segundo caso, produzindo calor). O fogo em expansão poderia também provocar a combustão em um corpo combustível se nele fosse aplicado. O fogo fixo poderia se desprender de um corpo de duas formas (combustão ou fermentação). Supunha também que o fogo e o ar aumentam a densidade dos corpos em que penetram (LAMARCK, 1794, vol. 1, pp. 26; 49-53).

Numa obra subsequente, Lamarck passou a chamar o fogo no estado natural de *fogo etéreo* e o fogo em expansão de *calórico*, dividindo o fogo fixo em dois tipos: aquele que se encontrava nos compostos perfeitos (a que chamou de *fogo carbônico*⁶) e aquele que se encontrava nos compostos imperfeitos (a que denominou *acidífico*⁷) (LAMARCK, 1796, pp. 28-9).

³ Note-se que Lamarck adotava a visão de Empédocles, Platão e Aristóteles considerando que estes eram elementos e não compostos, como admitiam os principais químicos do final do século XIX (LAMARCK, 1794, pp. ix; 26). Para Antoine Laurent Lavoisier a idéia dos quatro elementos consistia em “uma hipótese imaginada há muito tempo antes que se tivesse as primeiras noções da física experimental e da química” (LAVOISIER, 1801, Discours préliminaire, p. XV).

⁴ Mais tarde ele chamou sua teoria de pirótica (*pyrotique*) por ser principalmente fundamentada sobre a consideração da matéria do fogo (LAMARCK, 1796, p. 6).

⁵ Nas obras subsequentes Lamarck passou a chamar o fogo natural de *fogo etéreo* (ver LAMARCK, 1796, p. 26)

⁶ Seria a base do carvão, do enxofre, combustível e inimigo da água. Seria o azoto dos químicos pneumáticos e também seu hidrogênio fixo (LAMARCK, 1796, p. 29)

⁷ Seria o princípio dos ácidos e dos sais, solúvel na água, não combustível. Seria o carbono dos químicos pneumáticos e freqüentemente seu oxigênio (LAMARCK, 1796, p. 29)

O fogo etéreo seria também frio. Poderia penetrar nas massas de todos os corpos ou mesmo nas substâncias mais compactas. Assim, podia passar através dos poros do vidro, por exemplo. Seria uma matéria elástica que fazia parte do som, do fluido elétrico e do fluido magnético (LAMARCK, 1797, pp. 136-142).

Para Lamarck o calórico, ao penetrar em todos os tipos de moléculas agregadas nos corpos, provocaria seu afastamento e uma maior atração daquele corpo pelos corpos vizinhos. Na maior parte das operações químicas o calórico causaria uma dilatação, acarretando um rompimento na agregação das moléculas, que podiam chegar até a se separar. Por outro lado, se o calórico estivesse bastante aderido ao corpo, isso dificultaria sua combinação com outros corpos (LAMARCK, 1796, pp. 93, 98).

Lamarck explicava os fenômenos de causticidade, sabor e odor pelo desprendimento do fogo imperfeitamente fixado em certos corpos, todas as vezes em que estes entrassem em contacto com matérias que favorecessem sua expansão (LAMARCK, 1794, vol. 1, p. 52).

Por volta de 1815, na **Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres**, Lamarck passou a mencionar em seus escritos o termo “óxido”, que fazia parte da nova nomenclatura química que havia proliferado. No entanto, como Thomas Hall assinala, continuou aceitando até o fim de sua vida o calórico como uma substância sutil de extrema importância para os fenômenos naturais (HALL, 1969, vol. 2, p. 135).

4 CONCEPÇÕES SOBRE VIDA E ORIGEM DA VIDA NO PERÍODO ANTERIOR A 1800

Em sua fase pré-evolucionista, Lamarck inicialmente considerava a vida como “um princípio inconcebível ao homem, cujo conhecimento não podia ser obtido pelas pesquisas físicas”. Este princípio dependia da natureza e não podia existir sem a matéria (ou seja, não se tratava de algo imaterial como uma alma) e residia no movimento particular dos órgãos (LAMARCK, 1794, vol. 2, pp. 185-186). Nessa época Lamarck adotava, portanto, uma concepção vitalista pois procurava explicar a vida como algo que estava além dos fenômenos físicos. Essa concepção se assemelhava à de Marie François Xavier Bichat (1771-1802) (BICHAT, 1929, pp. 2; 119; ver MARTINS, 1996, pp. 41-3). Além disso, considerava que a natureza não podia originar a vida, ou seja, todos os indivíduos vivos que existiam eram provenientes de indivíduos semelhantes a eles (LAMARCK, 1794, vol. 2, pp. 213-214). Assim, supondo que todo ser vivo provinha de outro ser vivo semelhante, não admitia a idéia da geração espontânea, que passou a aceitar posteriormente, a partir de 1800, nem a transformação das espécies.

Um pouco mais tarde Lamarck conceituou vida como “o movimento que resulta da execução dos órgãos essenciais” e a morte como o resultado da “cessação de qualquer movimento orgânico” (LAMARCK, 1797, p.255), conceitos que também se assemelham às concepções vitalistas de Bichat.

5 A TEORIA DOS CORPOS BRUTOS

No período anterior a 1800, em diversas obras, Lamarck apresentou suas idéias a respeito do que seria um corpo bruto e sobre o processo de formação desses corpos. Ele definiu o corpo bruto como sendo “todo corpo e toda matéria que não fazem mais parte de um ser vivo; toda massa que não é organizada e dotada de vida; todo corpo que não é mais vivo, ainda que possa apresentar os restos da organização de que gozava” (LAMARCK, 1797, p. 317). Ele explicou em nota de rodapé que, a partir do momento em que um corpo perde a vida, ele passa a pertencer ao reino mineral. Os seres brutos ou inorgânicos se diferenciam dos seres vivos por não apresentarem movimentos particulares, enquanto esses últimos são dotados do

movimento vital ou orgânico que é transmitido de geração a geração (LAMARCK, 1794, vol. 2, p. 285). Por outro lado, ao contrário dos animais e vegetais, que comporiam eles mesmos suas substâncias e conseqüentemente formariam eles mesmos as matérias que os constituiriam sem desnaturá-las, os seres brutos não teriam essa faculdade (LAMARCK, 1796, p. 359).

Para Lamarck, os corpos brutos e as matérias inorgânicas (que são chamados de minerais) que existem não se formaram em uma mesma época, mas em épocas diferentes e estão em processo de contínua formação. Os minerais se originaram a partir de restos vegetais ou animais, ou seja, resultam da alteração de outros compostos pré existentes⁸ (LAMARCK, 1797, pp. 319; 324).

Conforme Lamarck, após a morte dos seres vivos, ocorre a alteração de seus compostos. Os primeiros componentes a se separar são sempre os menos fixos (água, ar e fogo) e o último é a terra. As moléculas terrosas que antes constituíam o corpo dos seres vivos, após sua morte, vão sofrer alterações tornando-se mais duras, compactas e facilmente alteráveis, transformando-se em “moléculas pedregosas” que, pela ação das chuvas, caso sejam livres e bem isoladas, unem-se pela agregação a outras matérias formando massas geométricas: os cristais. Outra possibilidade é as moléculas se arranjam de forma confusa formando massas irregulares: as massas argilosas.

Os minerais, que existem em toda parte, são produtos diretos ou indiretos dos despojos dos corpos vivos. Esses despojos são: gordura, ossos, partes córneas, óleos, mucilagens, borrachas, resinas, sais essenciais, fibras lenhosas, etc. e produzem terras que podem ser argilosas ou calcáreas. As massas calcáreas que existem nos continentes foram formadas por bancos de corais, conchas e diferentes animais marinhos (LAMARCK, 1797, pp. 338; 340; 342). Já os metais *completos* ou *nativos* vão se formar pela adição ou acúmulo do fogo carbônico sobre os compostos terrosos apropriados (LAMARCK, 1797, p. 350). Essa concepção é semelhante àquela dos defensores do flogisto, para os quais o metal é produzido pela adição de flogisto à sua “cal” (aquilo que chamamos de óxido).

Os vegetais, sob a influência do sol, têm a capacidade de unir os elementos primitivos que tiram do solo produzindo uma série de combinações. Os animais irão incorporar essas matérias compostas, elaborando-as e modificando-as pela ação de seus órgãos. Da decomposição dos animais e vegetais resultam diversos tipos de matérias compostas que contêm fogo fixo, água, ar e talvez outros elementos⁹ (LAMARCK, 1794, vol. 2, pp. 349-50).

Lamarck afirmava que a maior parte das substâncias minerais, é formada por justaposição, ou seja, pela aposição de externa e sucessiva de partículas agregadas na massa pela atração (LAMARCK, 1797, p. 250).

Em sua fase evolucionista Lamarck continuou considerando os *corpos vivos* como sendo a fonte inicial de todas as matérias compostas (LAMARCK, 1873, vol. 2, p. 103). Ele queria com isso dizer que os seres vivos são capazes de realizar síntese e os seres inorgânicos não – o que não significa que não existissem substâncias químicas antes da formação dos seres vivos.

Na *Hydrogéologie*, Lamarck escreveu:

Sem exceção, os componentes da matéria prima que formam a maior parte da crosta externa da terra e a modificam constantemente por suas mudanças resultam todos de restos e resíduos de organismos vivos (LAMARCK, 1964, p. 91).

⁸ Essa idéia já aparece em: **Recherches sur les Causes des Principaux Faits Physiques**, vol. 2, p. 350.

⁹ Em uma obra anterior Lamarck explicou que essas matérias perdem aos poucos grande quantidade de água e de ar e, em alguns casos perdem o fogo fixo e em outros o conservam. Com o tempo irão conter uma maior quantidade de princípios terrosos (LAMARCK, 1794, p. 363).

Essa conclusão faz parte de uma idéia que não é aceita atualmente. Entretanto, de acordo com Alberto Carozzi, mostra a importância atribuída por Lamarck às plantas e animais nas mudanças geológicas, decompondo substâncias que modificam a superfície terrestre, fornecendo novos materiais para sua crosta (CAROZZI, Nota de rodapé, *in* LAMARCK, 1964, p. 91).

6 PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE OS CORPOS VIVOS E OS CORPOS INANIMADOS

Tanto nas obras anteriores a 1800 como nas obras de sua fase evolucionista Lamarck dedicou um espaço considerável para esclarecer as diferenças existentes entre os corpos vivos e não vivos¹⁰ e nesse sentido não houve mudanças significativas, exceto com relação à origem da vida (ver seções 4 e 7). Assim, vamos iniciar discutindo a versão apresentada em uma de suas últimas obras de sua fase evolucionista, a *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*.

Lamarck considerava que os corpos inorgânicos, que constituem a maior parte do globo terrestre, são inferiores aos corpos vivos. Os primeiros apresentam individualidade específica apenas na molécula integrante que constitui sua espécie. Nem todos têm o mesmo gênero de origem; são formados por aposição de moléculas, decomposições parciais, alterações de certos corpos ou pela combinação de matérias diversas em contato; não apresentam tecido celular mas um estado de agregação em suas moléculas; não têm necessidades a serem satisfeitas para a sua conservação; não têm faculdades, apenas propriedades; seu fim, bem como sua origem, devem-se a circunstâncias fortuitas ou acidentais; não produzem em si substâncias, não têm excitação; não passam por juventude, velhice e morte (LAMARCK, 1835, vol. 1, pp. 37-8). Além disso como os minerais não podem se reproduzir não formam raças como os seres vivos, mas constituem várias coleções de indivíduos totalmente semelhantes entre si (LAMARCK, 1817, pp. 442-43)

Lamarck apresentou uma divisão bem clara entre os dois ramos que constituem os seres vivos. O primeiro deles, representado pelos vegetais, possui uma organização mais simples e, como vimos, podia formar combinações primeiras ou diretas. Os vegetais não são dotados de *sentimento* e nem de movimento espontâneo. Só apresentam movimentos essenciais. O segundo ramo é constituído pelos animais, cuja organização é mais complicada. Eles não têm a faculdade de formar combinações primeiras mas podem sobrecarregar os princípios das combinações já existentes¹¹, ou seja, formar compostos mais complexos. Podem se mover voluntariamente e são dotados de *sentimento* (LAMARCK, 1797, p. 276).

Achamos oportuno esclarecer aqui o que Lamarck entendia por “sentimento”. Ele explicou que o sentimento seria a faculdade particular dos animais, cuja sede está em alguns órgãos como o cérebro, medula espinhal, nervos e partes onde os nervos se distribuem. A irritação desses órgãos produziria as sensações em relação aos corpos exteriores (LAMARCK, 1797, p. 300).

Em termos químicos, Lamarck explicou que havia uma diferença na composição da matéria que constitui os minerais em relação àquela que constitui os corpos vivos (animais e plantas). A matéria mineral apresenta uma quantidade muito menor de princípios fluidos e voláteis e maior de princípios terrosos e freqüentemente um número pequeno de princípios combinados (LAMARCK, 1796, p. 391). Já a matéria animal contém em maior proporção o fogo fixo (principalmente carbônico) e princípios voláteis, como a água e o ar, sendo que eles estão bem mais conectados do que na matéria vegetal. Os animais têm uma tendência maior à decomposição em relação aos vegetais (LAMARCK, 1796, p. 405). Lavoisier e seus

¹⁰ Já na *Flore Française* (1778), Lamarck diferenciou os corpos inorgânicos e os corpos orgânicos (LAMARCK, 1778, vol. 1, p. 1).

¹¹ Lamarck já havia mencionado isso nas suas *Réfutation de la Théorie Pneumatique*, pp. 405 e 407.

seguidores acreditavam que a principal diferença entre vegetais e animais seria a presença do azoto (nitrogênio) nestes últimos. Lamarck não acreditava, como os químicos pneumáticos, na existência de algum princípio particular na matéria animal que não estivesse presente também na matéria vegetal. Para ele, o azoto dos químicos pneumáticos é o fogo fixo carbônico combinado ao ar e ao fogo calórico (LAMARCK, 1796, p. 433).

Os seres vivos (animais e vegetais), conforme Lamarck, apresentam uma individualidade da espécie, através da reunião e disposição das moléculas que constituem seu corpo. Suas principais faculdades seriam: nutrir-se através da incorporação de matérias estrangeiras que eles modificam e transformam; desenvolver-se e crescer até um limite peculiar a cada um deles e produzir outros corpos semelhantes a eles. Essas faculdades seriam exclusivas dos seres vivos. Além disso, eles são compostos por dois tipos de partes: as partes recipientes (constituídas por tecido celular flexível que, forma órgãos, etc.) e os fluidos nelas contidos¹². Desenvolvem-se até um certo ponto e passam pela morte. Apresentam ainda o mesmo gênero de origem (a partir de seres semelhantes) com exceção da geração espontânea na origem de cada reino orgânico e talvez nos primeiros de seus ramos (LAMARCK, 1835, vol. 1, pp. 51, 53-4). É importante aqui o papel da fibra nos seres vivos¹³. As moléculas essenciais se uniriam para constituir a fibra e várias fibras reunidas comporiam uma membrana. As partes recipientes dos seres vivos, tanto moles como sólidas, seriam constituídas por fibras e membranas, que seriam as responsáveis pela integridade do corpo vivo (LAMARCK, 1797, pp. 252-3).

Segundo nosso autor, os seres vivos (animais e plantas) caracterizam-se por apresentar cinco funções orgânicas principais, a saber: circulação, respiração, secreção, nutrição e geração [ou seja, aquilo que denominamos reprodução](LAMARCK, 1797, p. 257). Os animais, entretanto, além dessas funções essenciais apresentam outras que lhes são particulares, a saber: irritabilidade de sua fibra, sentimento, movimento voluntário e digestão. Enquanto as fibras constituintes do corpo dos animais seriam irritáveis, aquelas que constituem o corpo dos vegetais não o seriam. Os fenômenos que muitas vezes pareciam indicar que as fibras dos vegetais fossem irritáveis, como observados em plantas “sensitivas” (*Mimosa pudica*, *Oxalis sensitiva*) seriam devidos a uma causa puramente mecânica (LAMARCK, 1783, vol. 1, p. 17; LAMARCK, 1797, p. 281).

Na *Histoire Naturelle* e na *Philosophie Zoologique* Lamarck também apresentou as faculdades comuns a determinados animais:

- 1^a) Digerir os alimentos
- 2^a) Respirar por um órgão especial.
- 3^a) Executar ações e locomoções, por órgãos musculares.
- 4^a) Sentir ou poder experimentar sensações.
- 5^a) Multiplicar-se pela geração sexual.
- 6^a) Ter fluidos essenciais circulando.
- 7^a) Ter inteligência em um grau qualquer (ver LAMARCK, 1873, vol. 2, p. 120).

Essas características se apresentam em diferentes graus de perfeição e complexidade e suas diferenças ou níveis foram utilizadas como critérios para construir uma escala de complexidade e perfeição dos animais, dividindo-os em grandes grupos taxonômicos (ver MARTINS, 1993, cap. 3).

Todas as características acima mencionadas diferenciam os animais dos vegetais. No entanto, Lamarck enfatizou de forma especial que todo animal tem a faculdade de reagir e se

¹² Essa não é uma idéia original de Lamarck. Ela já aparece em autores anteriores como Georgio Baglivi, H. Boerhaave ou Albrecht von Haller (HALL, 1969, vol. 1, pp. 370; 373; 392; RUSSO, 2002, capítulo 1).

¹³ A idéia de fibras como unidades estruturais não foi uma invenção de Lamarck e aparece em autores anteriores como Vesalius, Fernel, Fallopius, Fabricius, Boerhaave, Théophile Bordeu, por exemplo (ver HALL, 1969, vol. 1, p. 372).

mover: “Animais são corpos vivos dotados de partes irritáveis, que podem se contrair instantaneamente e iterativamente sobre si mesmas; o que lhes dá a faculdade de agir, assim como de se deslocar” (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 106). Somente os animais superiores, no entanto, têm a capacidade de “sentir”. A sensibilidade surgiria apenas nos animais dotados de um sistema nervoso; nos inferiores haveria reações, mas não sensibilidade (MARTINS, 1993, p. 70).

Lamarck, ao se referir ao ciclo vital, esclareceu que todos os seres vivos passam durante sua existência por três períodos, cuja duração varia conforme a natureza das espécies ou dos indivíduos¹⁴. Os três períodos seriam:

- Crescimento: inicia-se no instante em que existem seus órgãos de nutrição, e é decorrência da nutrição
- Cessação do crescimento: quando a nutrição compensa as perdas, conservando por um certo tempo o vigor do indivíduo
- Decadência: quando a nutrição não compensa mais as perdas e os órgãos sofrem um enrijecimento; o corpo definha e por fim sofre uma morte que é inevitável (LAMARCK, 1797, pp. 263-4).

Nas obras de sua fase pré-evolucionista, Lamarck dá uma explicação para o ciclo vital dos seres vivos que não aparece nas obras de sua fase evolucionista. Ele inicialmente procurou explicar esse processo através da tendência à destruição inerente a todo composto da natureza e que era mais intensa nos seres orgânicos (LAMARCK, 1794, vol. 2, pp. 203-4). Mais tarde considerou que esse processo se devia à existência de uma diferença entre as matérias assimiladas ou fixadas pela nutrição e aquelas dissipadas pelas perdas (LAMARCK, 1797, p. 264).

Lamarck procurou explicar por que a natureza das matérias assimiladas pela nutrição é sempre diferente daquela das matérias dissipadas pelas perdas, através de leis. A primeira lei se refere à tendência que todo composto tem de se destruir. A segunda afirma que essa tendência à decomposição acontece em todos os seres vivos e é maior nos seres vivos que apresentam uma maior ação vital. A terceira afirma que quando um composto se altera ou se decompõe, os primeiros elementos a serem liberados são as substâncias voláteis e depois o princípio aquoso. O princípio terroso ou fixo não é eliminado facilmente e tende a se acumular. Isso faz com que no decorrer do tempo, as fibras do ser vivo vão ficando mais sólidas, menos macias, perdendo água, ar e fogo acidífico (princípios elásticos). Assim, as fibras adquirem princípios fixos e solidificantes que excedem ligeiramente a quantidade desses princípios que é perdida nas secreções (LAMARCK, 1797, pp. 268-9). O aumento da rigidez das fibras causaria o envelhecimento e depois, a morte¹⁵.

Na sua fase pré-evolucionista Lamarck diferenciou o vivo do não-vivo da seguinte maneira:

No primeiro, a faculdade de composição e de assimilação repara sem cessar as desordens que a tendência à decomposição ocasiona continuamente.

No segundo, ao contrário, tudo está destinado a uma destruição inevitável. Nenhuma faculdade suspende seu efeito ou repara os desgastes [...] (LAMARCK, 1796, p. 461).

Na sua fase evolucionista ele esclareceu que todo ser vivo apresenta um certo estado em suas partes, produzido por uma causa excitante, que possibilita o fenômeno da vida. No corpo

¹⁴ Isso seria uma lei da natureza, para Lamarck. Ela já aparecia nas **Recherches sur les Causes des Principaux Faits Physiques**, vol. 2, proposições n° 659 a 685.

¹⁵ A visão sobre o envelhecimento de Lamarck é semelhante à de Aristóteles (*Parva naturalia*, “Sobre a juventude e a velhice”)

inorgânico, mesmo com a introdução dessa causa não seria possível o fenômeno da vida. A individualidade do corpo vivo está no conjunto de diversas moléculas integrantes. Já a individualidade do corpo inorgânico está em cada molécula inorgânica sozinha (LAMARCK, 1835, vol, 1, pp. 60-1).

O estabelecimento dessas diferenças levou-o a contrariar as idéias de alguns naturalistas que o antecederam ou conviveram com ele como Vicq D’Azyr e Pallas (BURKHARDT, 1995, p. 51) ou Charles Bonnet (BONNET, 1985, pp. 177;179) e Buffon, por exemplo. Bonnet aceitava a existência de uma cadeia linear e contínua, começando com os animais, passando pelos vegetais, sendo a transição feita pelos zoófitos (animais-planta), indo até os seres brutos. Lamarck, de modo análogo a Voltaire e Johnson, negava a existência de tal cadeia bem como a existência dos zoófitos (LOVEJOY, 1964, p. 184). Ele classificou os “zoófitos” como representantes do reino animal.. Em sua fase pré-evolucionista ele assim se expressou:

É pois sem fundamento o que se afirmou sobre não existirem saltos na natureza, que tudo é graduado e em nuances, e que uma cadeia imensa une todos os seres. Não há certamente nenhuma união, nenhuma nuance a descobrir entre os seres vivos e os corpos brutos ou inorgânicos (LAMARCK, 1797, p. 318).

7 CONCEPÇÕES SOBRE VIDA E ORIGEM DA VIDA NA FASE EVOLUCIONISTA DE LAMARCK

Pode-se dizer as concepções de vida que Lamarck apresentava nas obras de sua fase pré-evolucionista são muito diferentes daquelas onde defendia a existência de uma evolução orgânica. Antes ele descrevia vida como algo que estava além dos fenômenos físicos. Depois passou a aceitar que a vida não só podia ser explicada por fenômenos físicos, como também ser produzida a partir do não-vivo através da geração espontânea, cuja existência ele negava antes. Os possíveis motivos para essa mudança de pensamento não serão discutidos neste trabalho, mas certamente têm uma relação com seus estudos sobre o que ele chamou de invertebrados¹⁶.

No início de sua fase evolucionista Lamarck considerava a vida como “uma ordem e um estado de coisas que se encontram entre as partes de um corpo, que tornam possível um movimento orgânico”, cuja cessação ocasionaria a morte (LAMARCK, 1986, p. 57). Possivelmente, ele percebeu que esta definição era incompleta, pois descrevia uma estrutura passível de movimento mas não explicava os próprios movimentos e fenômenos dos seres vivos. Ele procurou então explicá-los em suas obras subseqüentes, através de uma causa especial. Na **Philosophie Zoologique** esclareceu que as partes do corpo eram as partes moles e recipientes e os fluidos nelas contidos, referindo-se também à *causa excitadora*¹⁷ dos movimentos. Na **Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres**, Lamarck conceituou a vida como um fenômeno resultante de uma ordem e estado de coisas provocado por uma *causa estimulante*. No **Système Analytique**, sua última obra, manteve o que escreveu na **Philosophie**, utilizando os termos *causa motriz ou provocadora* em vez de *causa estimulante*. Na **Philosophie**, Lamarck afirmou que a vida é um fenômeno natural e na

¹⁶ A presença ou ausência de ossos foi um dos critérios utilizados pela sistemática de Lamarck. Os termos *invertebrado* e *vertebrado* que utilizamos atualmente foram por ele propostos.

¹⁷ Essa causa estaria no sangue arterial dos animais sob a forma de um fluido sutil expansivo constituído por calórico e fluido elétrico (LAMARCK, 1986, pp. 57-61; LAMARCK, **Philosophie Zoologique**, vol. 2, p. 17; MARTINS, 1995, pp. 55-6).

Histoire Naturelle e no **Système Analytique**, que ela é um fenômeno físico, que são sinônimos para ele (ver mais detalhes a respeito em MARTINS, 1995).

Se considerarmos as definições de vida nas obras evolucionistas de Lamarck, perceberemos que, embora nas **Recherches sur les Corps Vivants** existam algumas semelhanças em relação à definição do vitalista Bichat, a diferença está no fato de que Bichat introduziu um princípio desconhecido responsável pela vida e Lamarck não (ver MARTINS, 1995, pp. 41-43; 52). Nas definições encontradas nas obras seguintes de Lamarck está explícita a relação da vida a um movimento produzido por uma causa excitadora que seria constituída por agentes físicos conhecidos (calórico e eletricidade) e que a vida é um fenômeno físico ou natural, portanto sem qualquer conotação vitalista.

O que Lamarck chamava de “matéria do fogo” em sua fase pré-evolucionista, vai ser a causa do movimento orgânico e também das mudanças orgânicas em sua fase evolucionista (ver a respeito em BURKHARDT, 1995, p. 102).

8 UMA VISÃO GERAL DA TEORIA DA PROGRESSÃO DE LAMARCK

Nas diversas obras publicadas a partir de 1800 (onde Lamarck apresentou sua teoria de evolução) aparecem as idéias que serão descritas a seguir, embora elas não tenham sido colocadas na ordem aqui utilizada.

Para Lamarck, o Supremo Autor de todas as coisas (Deus) criou a natureza. A natureza era para Lamarck um conjunto de objetos metafísicos, constituído por leis e movimento, mas que podiam ser observados nos corpos que existiam (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 377). Essa natureza deu origem progressivamente a todos os seres vivos, vegetais e animais (LAMARCK, 1907, vol. 1, p. 28), sem a intervenção divina. Para isso, não foi necessária a criação de nenhum germe ou espírito primitivo (alma, espírito) pois, para Lamarck, a vida é um fenômeno essencialmente físico (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 60).

Lamarck procurou explicar a vida a partir dos fenômenos físicos conhecidos na época. Segundo ele, há na natureza duas “forças”, por assim dizer. Uma seria a *atração universal* que tenderia a aproximar e reunir as moléculas formando os corpos. A outra seria a *ação repulsiva*, que tenderia a afastar as moléculas agrupadas. Os fluidos sutis como o calórico (que estaria espalhado pelo globo terrestre e na atmosfera) e a eletricidade¹⁸ teriam esse segundo tipo de força (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 142).

Num passado remoto não existiam seres vivos; depois, a natureza criou os primeiros (os mais simples) através de geração espontânea. Na água ou em lugares úmidos, a partir de forças de atração (como a da atração universal) e repulsão (calórico e eletricidade), as moléculas se uniriam formando seres muito simples. Esses corpos teriam aspecto gelatinoso e receberiam em seu interior, vindos do meio, fluidos atrativos e repulsivos (calórico), que iriam abrindo interstícios entre suas moléculas, formando cavidades. Os fluidos sutis (*força repulsiva*) forçariam as paredes mais viscosas em todos os pontos. Isso ocasionaria uma tensão à qual Lamarck deu o nome de *orgasmo vital*¹⁹. Ao adquirir o orgasmo vital, o corpo desenvolve a capacidade de absorver substâncias do meio, trazendo para dentro de si líquidos do exterior. Desse modo se forma então um pequeno corpo gelatinoso *organizado*, que possui partes recipientes (tecido celular)²⁰ e um fluido contido por essas partes que é colocado em

¹⁸ Essa idéia da eletricidade como um fluido sutil elástico não é original de Lamarck e podia ser encontrada em outros autores como Benjamin Franklin, por exemplo (STERN, 2001, p. xix).

¹⁹ Segundo Lamarck, o *orgasmo vital* é uma espécie de “eretismo” que existiria em toda a parte no corpo dos animais. Essa espécie de “eretismo” seria capaz de produzir reações ao tato. Seu aumento ou diminuição produziria contração ou distensão.

²⁰ Conforme Szyfman (**Lamarck et son Époque**, p. 147), um dos méritos de Lamarck foi ter antecipado a teoria celular.

movimento pelos fluidos de fora (LAMARCK, 1835, vol. 1, pp. 145-6). Esses pequenos corpos adquirem capacidades que são peculiares à vida: absorção e eliminação de substâncias, crescimento e reprodução. A principal característica do animal seria a *irritabilidade*²¹, ou seja, a contração de suas partes sob a ação de um estímulo (LAMARCK, 1835, vol. 1, pp. 147-8). A vida seria o resultado do movimento próprio dos fluidos do corpo. A natureza formaria os indivíduos com auxílio do tempo e circunstâncias favoráveis.

Nos primeiros corpos a vida seria extremamente fraca, pois o movimento dos fluidos seria extremamente lento. À medida que esses fluidos fossem se movimentando mais rapidamente e indo para novas direções, abrir-se-iam canais no tecido, constituindo diferentes órgãos, com diversos tipos de secreção.

É assim, provavelmente, que a organização começou nas gerações ditas *espontâneas*²² que a natureza sabe produzir. Ela é a favor desses pequenos corpos gelatinosos de que acabo de falar e, com efeito, é unicamente em corpos semelhantes que se observa as organizações mais simples. Essas mesmas partes foram pois transformadas em corpos vivos, desde que os interstícios de suas moléculas mais aglutinadas puderam constituir partes concretas, capazes de conter os fluidos suscetíveis de serem colocados em movimento em suas pequenas cavidades. Desde então esses pequenos corpos transpiraram e tiveram perdas, mas desde então tornaram-se absorventes e se desenvolveram pela adição de partículas que neles puderam se fixar.

Os movimentos executados no fluido desses pequenos corpos constituem desde então o que chamamos vida (LAMARCK, 1835, vol. 1, pp. 146-7).

O movimento dos fluidos no interior do indivíduo iria portanto abrindo cavidades, tubos, canais, criando órgãos, que sofreriam mudanças nos diferentes animais, dando origem às diversas faculdades. Os animais mais simples gozariam apenas da irritabilidade. A natureza produziria gradativamente animais mais complexos, com sistema muscular, sistema nervoso, sentimento, inteligência. O tipo de reprodução estaria também ligado ao grau de perfeição. Os mais simples se reproduziriam por cissiparidade, os seguintes na escala animal formariam gêmulas, depois teriam surgido os ovíparos, vivíparos e finalmente os ovovivíparos. A reprodução, para Lamarck, serviria para conservar as espécies ou raças obtidas.

Dos primeiros seres, com o tempo e circunstâncias favoráveis, foram surgindo todos os outros que, aumentando sua complexidade, deram origem às escalas animal e vegetal com grandes grupos taxonômicos (que ele chamou de “massas”) em diferentes graus de perfeição. Nesses grandes grupos pode ser constatado um aumento da complexidade no tocante aos órgãos essenciais, aparelhos e sistemas. No entanto, essa escala de perfeição crescente não é linear. Ela apresentava ramificações, devido a ação das circunstâncias produzindo determinados grupos menores. Por exemplo: algumas raças de moluscos gastrópodes (caracóis) apresentavam antenas por estarem submetidas a circunstâncias diferentes de outras, que não as apresentavam.

De acordo com esta teoria, a natureza não produziu todos os seres vivos, em diferentes graus de perfeição, ao mesmo tempo. Inicialmente originou os vegetais e animais mais simples, com apenas um esboço de organização. Os primeiros animais e vegetais já surgiram distintos na natureza (ou seja, os vegetais não saíram dos animais, nem o oposto), pois

²¹ A irritabilidade é a primeira faculdade da vida animal. Nos corpos mais simples ela se reduz à contratilidade de suas partes e naqueles que possuem sistema nervoso se torna o sentimento (LAMARCK, 1986, p. 78). Como vimos, o *sentimento* para Lamarck é a faculdade animal distinta da irritabilidade, que existiria apenas nos animais que possuem nervos.

²² Os seres mais simples criados pela natureza são gerados espontaneamente, ou seja, a partir de matérias do meio e não de pais a eles semelhantes (ver a respeito em MARTINS, 1994).

formaram-se a partir de materiais cuja composição química era diferente. Por essa razão, animais e vegetais não fazem parte de uma cadeia única mas constituem dois ramos distintos, separados pela origem, cuja única semelhança é a simplicidade inicial (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 5; 51; 110). Como os vegetais não apresentam irritabilidade²³ são inferiores aos animais. Lamarck esclareceu que se tratava de um processo extremamente lento e gradativo (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 105). Inicialmente Lamarck pensou que o animal mais simples era um microorganismo chamado *Monada termo* e que ela teria dado origem a todos os outros animais (LAMARCK, 1907, vol. 1, p. 45). Mais tarde sugeriu que, devido a apresentarem diferentes planos de organização, os animais teriam se originado de dois ramos diferentes: um com os infusórios e o outro com os vermes, ambos formados por geração espontânea (LAMARCK, 1873, vol. 2, pp. 418-19). Já o vegetal mais simples que teria dado origem a todos os outros seria o *Mucor viriscidensis* (LAMARCK, 1800, p. 12).

A partir dos seres mais simples formaram-se diferentes grupos (massas) em diferentes graus de perfeição constituindo uma escala em cuja extremidade inferior estariam os animais mais simples e na extremidade superior os mais complexos, estando em seu limite superior, o homem²⁴. A transformação de um nível para outro está sempre acontecendo, ou seja, os animais e vegetais continuam a se transformar e a tornar-se mais complexos. Entretanto nem todos os seres de um dado grupo passam para um nível superior, apenas alguns. Os seres vivos mais simples sempre estão sendo formados por geração espontânea ou “direta” (MARTINS, 1993, p. 36; MARTINS, 1994).

Haveria duas causas naturais que permitiriam a formação dos diferentes grupos de animais, compondo uma escala de perfeição em relação aos órgãos essenciais, aparelhos, sistemas, etc. A primeira seria uma tendência para o aperfeiçoamento relacionada ao próprio “poder da vida”²⁵. Isso podia ser observado na passagem de uma massa para outra como, por exemplo, o sistema branquial nos peixes e o sistema pulmonar dos répteis. Em certos casos podia ser observado em um mesmo indivíduo no decorrer de sua vida: as brânquias no girino e os pulmões no sapo adulto (MARTINS, 1993, p. 36). A segunda causa que Lamarck chamava de *acidental* ou *modificadora* resultaria da influência do meio, que levaria a interrupções, desvios e diversas irregularidades, agindo sobre as partes externas e internas dos animais e vegetais, modificando-as (LAMARCK, 1835, vol. 1, pp. 114-5). Isso poderia ser observado em grupos taxonômicos menores como as “raças” de caracóis que apresentavam antenas, por terem necessidades diferentes em relação às outras.

Verificando uma certa regularidade nos fatos observados, Lamarck procurou explicá-los através de leis, que aparecem em número de quatro nas obras que constituem as duas versões finais de sua teoria (ver MARTINS, 1997). Os órgãos surgidos destinados às diferentes funções são mantidos conforme as circunstâncias, que criam necessidades que, por sua vez, criam hábitos. As circunstâncias, juntamente com a tendência que a natureza possui para o aumento de complexidade, determinam o desenvolvimento e conservação dos órgãos. Conforme um órgão seja utilizado com maior ou menor frequência, ele se desenvolve e cresce ou pode degenerar e mesmo desaparecer. As modificações que foram adquiridas em um indivíduo, desde que as condições que as causaram permaneçam, e sejam comuns aos dois sexos, serão transmitidas aos descendentes.

²³ Para Lamarck, as fibras vegetais não são irritáveis. Embora existam fenômenos que pareçam indicar isso como as reações ao tacto em *Mimosa pudica* e *Oxalis sensitiva*, elas se devem unicamente a uma causa mecânica (LAMARCK, 1797, p. 288; LAMARCK, 1783, vol. 1, p. 17).

²⁴ A idéia de construir uma escala animal em que o homem está colocado em uma posição privilegiada, na extremidade superior, também reflete de certo modo uma característica do romantismo alemão do século XVIII: a busca de uma integração entre o homem e a ordem natural das coisas (ver a respeito AESCH, **Natural Science in German Romanticism**, pp. 53; 55).

²⁵ Esse “poder da vida” não tem aqui qualquer conotação vitalista (ver MARTINS, 1995).

Lamarck assim descreveu as leis básicas da natureza que produzem a transformação dos animais:

I. “A vida, pelas suas próprias forças, tende continuamente a aumentar o volume de todo corpo que a possui, e a estender as dimensões de suas partes, até um limite que lhe é próprio. A vida tem uma tendência de aumentar a complexidade orgânica.” (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 151).

II. “A produção de um novo órgão em um corpo animal, resulta de uma nova necessidade que continue a se fazer sentir, e de um novo movimento que essa necessidade faz surgir e mantém.” (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 152).

III “O desenvolvimento dos órgãos e sua força de ação estão em relação direta com o emprego desses órgãos” (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 152).

IV. “Tudo o que foi adquirido, lavrado ou mudado, na organização dos indivíduos, durante o curso de sua vida, é conservado pela geração e transmitido aos novos indivíduos que provêm daqueles que experimentam essas mudanças” (LAMARCK, 1835, vol. 1, p 152).

Em sua fase evolucionista Lamarck considerava a “espécie” como sendo toda coleção de indivíduos semelhantes, que a geração perpetua no mesmo estado, enquanto as circunstâncias de sua situação não variarem o suficiente para variar seus hábitos, seu caráter e sua forma (ver 1907, vol.1, pp. 54-5).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que a passagem da fase pré-evolucionista para a fase evolucionista foi feita com a mudança significativa de algumas idéias de Lamarck. Ela representou o abandono de algumas concepções como a fixidez das espécies, a incapacidade da natureza de produzir a vida, ou mesmo, do próprio conceito de vida. Contrariando sua antiga posição que encerrava elementos vitalistas, Lamarck passou a acreditar que a vida era um fenômeno físico (natural) e podia ser explicada por fenômenos conhecidos na época (o calórico e a eletricidade). Entretanto, várias outras concepções de Lamarck foram conservadas, como as suas idéias químicas baseadas nos quatro elementos, sendo que o fogo (em suas diversas formas) era o mais importante; ou a questão da origem dos minerais, por exemplo. Essas e outras idéias vão estar intimamente relacionadas à sua teoria de evolução, que representou a fase madura de sua obra. Por isso, será sobre essas relações que iremos agora comentar.

Lamarck aceitou que os seres vivos mais simples, que não existiam antes, foram inicialmente produzidos por geração espontânea e que continuavam sendo produzidos da mesma forma. Isso ocorreria na água, em lugares úmidos, com a presença de luz, através de forças de atração e repulsão pela ação de fenômenos conhecidos na época: calórico e eletricidade. Lamarck estava, portanto, explicando a origem da vida a partir do não-vivo. Entretanto, desde este momento ele diferenciou de maneira marcante os corpos vivos entre si, pois considerava que os animais e vegetais, desde sua origem estavam separados, sendo constituídos a partir de materiais diferentes. Por isso teriam se formado dois ramos distintos, que não se encontravam em nenhum ponto, diferenciando-se também claramente dos seres brutos. Assim, ele não admitia a idéia de uma cadeia contínua dos seres como Leibniz ou Bonnet, que juntavam os seres brutos aos vivos e exibiam uma transição entre os animais e vegetais através dos zoófitos ou animais-planta. Lamarck apontou uma série de diferenças entre os seres vivos (animais e plantas) e os seres brutos. Havia, no entanto, um ponto que relacionava os minerais (seres brutos) aos animais e plantas (seres vivos): sua origem. Isso porque os minerais eram formados a partir dos resíduos de animais e plantas.

É possível encontrar várias relações entre o vivo e o não vivo. Por exemplo: todos os corpos existentes na natureza seriam constituídos pelos quatro elementos, em proporções

diferentes. O mais importante elemento, o fogo, teria a capacidade de afastar as moléculas que constituíam os corpos vivos e não-vivos, sendo que nos primeiros essa expansão produziria o calor. Os seres vivos diferenciaram-se dos seres brutos por nutrirem-se, reproduzirem-se, serem dotados de irritabilidade e em alguns casos especiais de *sentimento*.

Embora as idéias físico-químicas de Lamarck, ao que tudo indica, tenham tido um impacto baixo e praticamente nenhuma aceitação, pode-se dizer que elas se harmonizavam com suas idéias acerca da evolução orgânica.

A idéia de forças opostas que atuavam ao mesmo tempo, de polaridade e dinamismo, aparece em vários momentos na obra de Lamarck tanto em sua fase pré-evolucionista (ver seção 4) como em sua fase evolucionista. Na fase evolucionista, elas atuavam no processo de formação dos primeiros corpos vivos, onde a eletricidade teria uma ação repulsiva, afastando as moléculas e atração uma ação aglutinadora, aproximando as moléculas. Ou ainda, em relação à formação dos grandes grupos taxonômicos que constituiriam uma escala de perfeição, onde atuaria uma tendência para o aumento de complexidade, tornando cada vez mais aperfeiçoados os órgãos, aparelhos, sistemas, ao mesmo tempo em que agiria a ação modificadora do meio, alterando essa tendência em relação a pequenos grupos taxonômicos que estivessem sujeitos a circunstâncias diferentes.

Se, por um lado, algumas das idéias de Lamarck não eram originais e faziam parte do pensamento “científico” vigente principalmente no final do século XVIII, ele se destacou por propor uma teoria de evolução coerente, de acordo com o contexto de sua época, que procurava explicar desde a origem da vida até o surgimento das faculdades superiores do homem através de leis naturais, sem a intervenção divina.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AESCH, A. G. von (1996). **Natural Science in German Romanticism** New York: AMS Press.
- BURKHARDT, R. W. (1984). The zoological philosophy of J. B. Lamarck, in: LAMARCK, J. B. **Zoological Philosophy**. ELLIOT, H. (Trad.). Chicago: University of Chicago.
- BURKHARDT, R. W. (1995). **The Spirit of System** 2ª edição. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- BICHAT, M. F. X. (1929). **Recherches Physiologiques sur la Vie et la Mort**. 5ª ed. Paris: Béchet Jeune.
- BONNET, C. (1985). **Considérations sur les Corps Organisés**. Paris: Fayard.
- CAROZZI, A. V. (1964). Lamarck's theory of the earth: Hydrogéologie. **Isis** 55: 293-307.
- DÉTERVILLE, E. (ed.). (1816-1819). **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. 2ª. ed. 36 vols. Paris: Deterville.
- HALL, T. S. (1969). **Ideas of Life and Matter. Studies in the History of General Physiology 600 B.C. –1900 a. D.** Chicago: The University of Chicago Press. 2 vols.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1778). **Flore Française**. Paris: Imprimerie Royale.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1783). **Dictionnaire de Botanique**, vol. 1. Paris: Panckouke.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1817). Espèce, in DÉTERVILLE, E. (Ed.). **Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle, Appliqué aux Arts, à l'Agriculture, à l'Économie Rurale et Domestique, à la Médecine, etc.**, vol. 10, pp. 440-51.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1794). **Recherches sur les Causes des Principaux Faits Physiques**. Paris: Maradan. 2 volumes.

- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1796). **Réfutation de la Théorie Pneumatique**. Paris: Agasse.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1797). **Mémoires de Physique et d'Histoire Naturelle**. Paris: Chez l'Auteur.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1815-1822). **Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres**.. 7 vols. Paris: Verdière, ²⁶
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1820). **Système Analytique des Connaissances Positives de l'Homme**. Paris: Chez l'Auteur, au Jardin du Roi.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1835-1840). **Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres**. 2ème édition revue et augmentée de notes présentant les faits nouveaux dont la science s'est enrichie jusqu'à ce jour, par M. M. G. H. Deshayes et H. Milne Edwards. 11 vols. Paris: Baillière.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1873). **Philosophie Zoologique**. 2 vols. Paris: Libraire F. Savy²⁷.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1907a). **Philosophie Zoologique**. Paris: Libraire Schleicher Frères.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1907b) Discours d'ouverture de l'an VIII [1800], in GIARD, Alfred (Ed.). **Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique**. [Série 5] **40**. Pp: 459-482.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1964). **Hydrogeology**. Trad. A. Carozzi. Urbana: University of Illinois Press.
- LAMARCK, J. P. B. A. M. (1986). **Recherches sur l'Organisation des Corps Vivants**. Paris: Fayard.
- LANDRIEU, M. (1908). Lamarck, le fondateur du transformisme: sa vie, son oeuvre. **Mémoires de la Société Zoologique de France**, **21**: 1-469.
- LAVOISIER, A. L (1801). **Traité Élémentaire de Chimie**. 3ème édition. Paris: Déterville.
- LOVEJOY, A. O. (1964). **The Great Chain of Being**. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- MARTINS, L. A.-C. P. (1993). **A Teoria da Progressão dos Animais de Lamarck**. [Dissertação de Mestrado]. Campinas: UNICAMP.
- MARTINS, L. A.-C. P. (1994). O papel da geração espontânea na teoria da progressão dos animais de J. B. Lamarck. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, (11): 57-65.
- MARTINS, L. A.-C. P. (1995) Lamarck e o vitalismo francês. **Perspicillum**, **9** (1): 25-67.
- MARTINS, L. A.-C. P. (1997a) A cadeia dos seres vivos: a metodologia e epistemologia de Lamarck. Pp. 40-6. in: ALVES, I. M. & GARCIA, E. M. (Eds.). **Anais do VI Seminário de História da Ciência e Tecnologia da Sociedade Brasileira de História da Ciência**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência.
- MARTINS, L. A.-C. P. (1997b). Lamarck e as quatro leis da variação das espécies. **Episteme**, v.2 n° 3: 33-54.
- MARTINS, L. A.-C. P. (2002) Lamarck, Virey e a concepção de natureza: uma comparação, in: LORENZANO, P. & TULA MOLINA, F. (Eds.). **Filosofia e Historia de la Ciencia en el Cono Sur**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Ediciones, 2002. Pp.355-364.
- MARTINS, L. A.-C. P. & MARTINS, R. de A. (1996a). Lamarck's method and metaphysics. **Jahrbuch für Geschichte und Theorie der Biologie**, **3**: 181-199.
- MARTINS, L. A.-C. P. & MARTINS, R. de A. (1996b). A metodologia e a epistemologia de Lamarck. **Trans/Form/Ação**, **19**:115-38.

²⁶ As citações, neste trabalho, referem-se sempre à paginação da segunda edição desta obra.

²⁷ As citações da **Philosophie Zoologique** deste trabalho indicam a paginação da edição de 1873 para o segundo volume, e a paginação da edição de 1907, para a primeira parte.

- ROULE, L. (1927). **Lamarck et l'Interpretation de la Nature**. (Coleção L'Histoire de la Nature Vivante d'après l'Oeuvre des Grands Naturalistes Français, vol. 4). Paris: Flammarion.
- RUSSO, M. (2002). **Irritabilidade e Sensibilidade: Fisiologia e Filosofia de Albrecht Haller**. [Tese de Doutorado]. São Paulo: USP, 2002.
- SCHELLING, F. W. J. von. (2001). **Ideas for a Philosophy of Nature as Introduction to the Study of this Science** [1797, 1803]. Trad. E. R. Harris. e P. Heath, P. Cambridge: Cambridge University Press.
- STERN, R. (2001) Introduction, in: SCHELLING, F. W.J. Von. **Ideas for a Philosophy of Nature as Introduction to the Study of this Science** [1797, 1803]. Trad. E. R. Harris. e P. Heath, P. Cambridge: Cambridge University Press. Pp. ix- xxiii.
- SZYFMAN, L. (1982). **Jean-Baptiste Lamarck et son Époque**. Paris: Masson.
- VIREY, J. J. (1817). Évolution organique, in: DÉTERVILLE, E. (Ed.). **Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle**, vol. 10. Paris: Déterville. P. 576.