

A herança de caracteres adquiridos nas teorias “evolutivas” do século XIX, duas possibilidades: Lamarck e Darwin

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins *

Resumo: A herança de caracteres adquiridos foi aceita por muitos pensadores durante vários séculos, desde a Antiguidade. No século XIX esteve presente nas teorias “evolutivas” de Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829) e Charles Robert Darwin (1809-1882). O objetivo deste artigo é descrever como ela aparece na proposta de cada um desses naturalistas, comparando-as a esse respeito. Procura também elucidar os fatores que contribuíram para sua aceitação pelos mesmos. Este estudo leva à conclusão de que, ao contrário de Darwin, Lamarck apresentou uma breve discussão da herança de caracteres adquiridos sem exemplificá-la, provavelmente, por ser uma ideia amplamente aceita na época. Por outro lado, Darwin forneceu uma grande quantidade de exemplos, incluindo a herança de cicatrizes e mutilações, que era negada por Lamarck. Levando em conta essas evidências, é possível entender a posição de Darwin até o início da década de 1870. Entretanto, depois disso fica difícil explicá-la considerando as evidências experimentais contrárias que haviam sido fornecidas por Francis Galton (1822-1911) e George Romanes (1848-1894). Nesse período, o posicionamento de Darwin pode ser explicado pela resistência por parte dos cientistas em abandonar antigas teorias.

Palavras-chave: história da hereditariedade; história da evolução; Lamarck, Jean Baptiste Antoine de Monet; Darwin, Charles Robert; herança de caracteres adquiridos

* Lilian Al-Chueyr Pereira Martins. Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Campus Ribeirão Preto. Grupo de História e Teoria da Biologia, USP. Pesquisadora do CNPq. Av. Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, SP, CEP 14.040-901. E-mail: lilian.pereira.martins@gmail.com

The inheritance of acquired characteristics in 19th “evolutionary” theories, two possibilities: Lamarck and Darwin

Abstract: The inheritance of acquired characteristics was accepted by lots of thinkers during several centuries since Antiquity. During the 19th century it was present in the “evolutionary” theories proposed by Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829) and Charles Robert Darwin (1809-1882). The aim of this paper is to describe in which way it was present in their proposals and to compare them in this respect. It tries to elucidate the factors that could have contributed to its acceptance by each one of those naturalists. This study leads to the conclusion that, in opposition to Darwin Lamarck discussed the inheritance of acquired characteristics briefly and did not exemplify it, probably because it was an idea broadly accepted at his time. On the other hand, Darwin provided a great amount of examples including the inheritance of injuries or mutilations that was denied by Lamarck. It is possible to understand Darwin’s position taking into account these pieces of evidence until the beginning of the 1870’s. However, after that it is difficult to explain it considering the experimental evidence that had been brought against it by Francis Galton (1822-1911) and George Romanes (1848-1894). In this period Darwin’s position can be explained by the resistance of scientists to abandon old theories.

Key-words: history of heredity; history of evolution; Lamarck, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet; Darwin, Charles Robert; inheritance of acquired characteristics

1 INTRODUÇÃO

Desde a Antiguidade até o final do século XIX, grande parte dos estudiosos acreditava que a prole pudesse herdar dos progenitores as modificações que eles sofressem durante sua vida. Essas modificações poderiam decorrer do uso e desuso de órgãos ou partes do corpo ou, até mesmo, em alguns casos, de mutilações. Esse tipo de fenômeno é chamado geralmente de “herança de caracteres adquiridos” ou “transmissão de caracteres adquiridos”.

Concepções como as descritas acima estavam presentes na Antiguidade em tratados que integram o *Corpus hippocraticum* como, por exemplo, “Ar, ares e lugares” e em algumas obras de Aristóteles (384-322 a. C.) sobre os seres vivos, como *História dos animais* e *Geração dos animais*. Aristóteles considerava que os filhos podiam se parecer com os pais tanto em relação às características congênicas como em rela-

ção às características adquiridas, mas que havia poucos casos que confirmassem a herança de mutilações (Aristóteles, *Geração dos animais*, I: 17; Zirkle, 1935, p. 421).

No século XVII, estudiosos como o físico Pierre Gassendi (1592-1655), por exemplo, aceitavam a herança direta de mutilações. No século seguinte, Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), Georges Louis Leclerc, conde de Buffon (1707-1788) e o avô de Darwin, Erasmus Darwin (1731-1802) também consideravam possível que características adquiridas durante a vida dos indivíduos pudessem ser herdadas pelos seus descendentes. Enquanto Buffon admitia a herança direta de mutilações, seu colega Charles Bonnet (1720-1793) discordava (Zirkle, 1935, p. 418, 427).

Na primeira metade do século XIX, a transmissão das características adquiridas esteve presente nas obras publicadas por Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829), a partir de 1800 (Figura 1). Durante a segunda metade do século XIX, aparecia também nas obras de Charles Robert Darwin (1809-1882) (Figura 2), Herbert Spencer (1820-1903) e Charles-Édouard Brown-Séquard (1817-1894).

Ernst Mayr comenta: “Curiosamente, a herança maleável [*soft*, isto é, sujeita a efeitos do uso e desuso] foi universalmente aceita e considerada axiomática de tal modo que, somente após 1850 foram feitas as primeiras tentativas para justificá-la e esclarecer seus mecanismos” (Mayr, 1982, p. 687). No entanto, apesar de ser uma ideia bastante antiga e amplamente aceita durante muitos séculos, atualmente, de um modo geral, a herança de caracteres adquiridos em muitos casos continua a ser associada apenas a Lamarck e considerada como sua ideia original. É constantemente empregada como sinônimo de “Lamarckismo” ou confundida com a própria teoria de Lamarck.

Em relação ao comentário de Mayr, de fato, até meados do século XIX, embora muitos estudiosos aceitassem a herança de caracteres adquiridos, não se tem registro de um estudo detalhado sobre o assunto. Uma investigação sistemática, contendo um grande número de informações foi feita por Darwin, somente cerca de cinquenta anos após a proposta de Lamarck.

De acordo com Mayr (1982, p. 540), cerca de vinte anos após a morte de Darwin, vários acontecimentos mostraram a existência de

divergências entre os evolucionistas. Eles discordavam em relação a vários aspectos referentes à interpretação do processo evolutivo, incluindo a questão: A herança é “maleável” (*soft*) ou “dura” (*hard*) como pensava August Friedrich Leopold Weismann (1831-1914).

Weismann, que na fase madura de sua obra considerava que a seleção natural explicava tudo dentro do processo evolutivo, inicialmente aceitava a herança de caracteres adquiridos. Porém, no ano que se seguiu à morte de Darwin (1883), mudou de ideia. Essa mudança é geralmente atribuída a alguns resultados obtidos experimentalmente (Weismann, 1889; Weismann, 1893). Nesse mesmo ano, Weismann considerou inconclusivos os resultados experimentais favoráveis à transmissão de caracteres adquiridos obtidos por Brown-Séquard com porquinhos da Índia (Weismann, 1889, p. 310).

O objetivo deste artigo é descrever como a herança de caracteres adquiridos esteve presente nas propostas evolutivas de Lamarck e Darwin, comparando-as em relação a este aspecto, procurando esclarecer quais foram os fatores envolvidos na aceitação deste princípio. Discutirá também sobre o que teria contribuído para que muitos autores a considerassem uma ideia original de Lamarck.

2 LAMARCK E A HERANÇA DE CARACTERES ADQUIRIDOS

Nas obras publicadas de 1800 a 1809, Lamarck apresentou duas leis sobre a transformação das espécies (Figura 1). A primeira se referia aos efeitos do uso e desuso de órgãos ou partes do corpo e a segunda dizia respeito à herança de caracteres adquiridos. Mas, nas duas últimas versões de sua teoria (Lamarck, 1815; Lamarck, 1820), ampliou o número de leis para quatro, sendo que a herança de caracteres adquiridos apareceu como a quarta lei.

Na obra *Recherches sur l'organisation des corps vivants* (Pesquisas sobre a organização dos corpos vivos), Lamarck comentou sobre a herança de caracteres adquiridos:

Ora, cada mudança adquirida em um órgão por um hábito suficiente para tê-la operado conserva-se pela geração, se é comum aos indivíduos que participam juntos da fecundação para a reprodução de sua espécie. (Lamarck, 1802, p. 50)

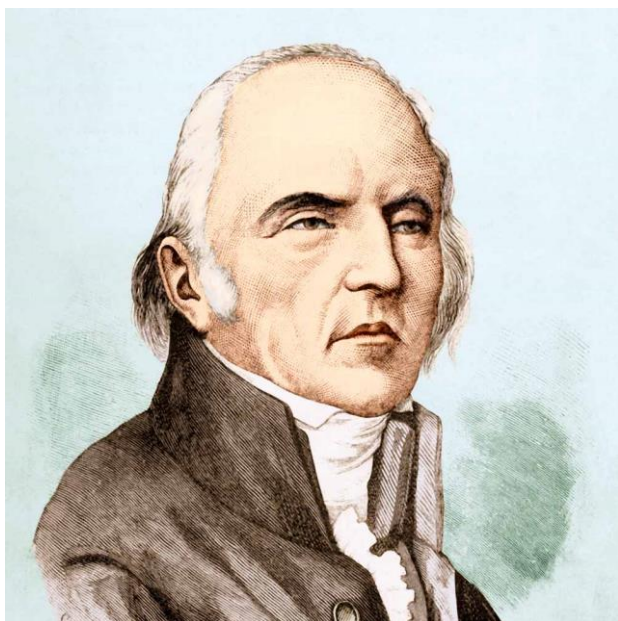


Fig. 1: Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck Fonte: <http://skepticism.org/timeline/august-history/7873-birth-scientist-jean-baptiste-lamarck.html>

Na *Philosophie zoologique* (Filosofia zoológica), Lamarck assim se expressou:

Tudo aquilo que a natureza fez os indivíduos adquirirem ou perderem através das circunstâncias a que sua raça foi exposta há muito tempo, e consequentemente pelo emprego predominante de tal órgão ou pela constante falta de uso de tal parte, ela o conserva pela geração de novos indivíduos que dela provém desde que essas mudanças adquiridas sejam comuns aos dois sexos, ou àqueles que produziram esses novos indivíduos. (Lamarck, 1809, vol. 1, p. 235)

É importante ressaltar que em ambas as obras, Lamarck excluiu a herança de mudanças acidentais como, por exemplo, lesões, amputação de membros etc. Isso ficou bem claro no texto que aparece idêntico nessas duas obras, reproduzido a seguir:

De resto, nas reuniões reprodutivas, as misturas entre indivíduos que apresentam qualidades ou formas diferentes, opõem-se necessariamente à propagação constante dessas qualidades e dessas formas. Eis aí o que, no homem que está submetido a tantas circunstâncias diversas que influem sobre os indivíduos, impede que qualidades ou defeitos acidentais que eles estejam para adquirir se conservem e se propaguem pela geração. (Lamarck, 1802, p. 50; Lamarck, 1809, vol. 1, p. 261)

Na última versão de sua teoria Lamarck apresentou a herança de caracteres adquiridos como um fato, reforçando que, para ser transmitido aos descendentes, o que foi adquirido precisava ser comum aos dois sexos e que nem sempre as mudanças adquiridas seriam transmitidas (Lamarck, 1815, pp. 167-168).

Como se pode perceber, Lamarck aceitava a herança de caracteres adquiridos pelo uso ou desuso de órgãos ou partes pelos descendentes desde que essas mudanças tivessem ocorrido em ambos os progenitores. Admitia também que nem sempre essas modificações eram transmitidas (Lamarck, 1809, vol. 1, p. 235; Martins, 2007, pp. 201-203, 217-219).

Vale lembrar que mesmo na obra em que Lamarck (1809) explicou suas outras leis mais detalhadamente, dando vários exemplos de algumas delas, isso não aconteceu em relação à lei da herança de caracteres adquiridos. Além de não apresentar exemplos, não propôs nenhum tipo de mecanismo para explicá-la.

2.1 Explicações para o posicionamento de Lamarck

Ao contrário de Darwin, que teve a oportunidade de observar o que chamaríamos atualmente de biodiversidade e fez vários experimentos com plantas e animais, Lamarck foi um naturalista de museu. Ele estudou animais mortos em suas formas fósseis e atuais. Suas conclusões se basearam principalmente na observação do estado em que o animal se encontrava, e que ele procurou explicar hipoteticamente. Talvez o fato de se tratar de uma concepção amplamente aceita na época, tenha levado Lamarck a não explicar com maior riqueza de detalhes a herança de caracteres adquiridos e não se preocupar em documentar empiricamente sua quarta lei.

3 DARWIN E A HERANÇA DE CARACTERES ADQUIRIDOS

Como é sabido, Darwin publicou diversas obras e em algumas delas discutiu sobre a herança de caracteres adquiridos (Figura 2). Focalizaremos nossa atenção em duas delas, a saber, *Origin of species*¹ (Origem das espécies) e *The variation of animals and plants under domestication*² (A variação dos animais e plantas sob domesticação). Principalmente nesta última, apresentou diversas observações referentes a animais domesticados que pareciam corroborar a herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso ou mesmo a herança direta de mutilações. Os casos apresentados estavam relacionados às suas próprias observações, tratados sobre animais domesticados e plantas cultivadas, relatos de criadores e tratados médicos. Discutiremos em que evidências ele se baseou, quais argumentos utilizou, bem como qual era a posição de alguns dentre seus coetâneos em relação ao assunto.

Para Darwin, as variações que não fossem herdadas não eram relevantes, pois não traziam esclarecimentos sobre o processo evolutivo. Ele comentou: “É óbvio que uma variação que não seja herdada não traz nenhum esclarecimento sobre a derivação das espécies, nem tem serventia para o homem, exceto no caso das plantas perenes que se propagam por brotos” (Darwin, 1883, vol. 1, p. 445). Assim, ele se preocupou em analisar principalmente o que era herdado.

No *Origin*, por exemplo, levando em conta as dimensões e peso dos vários ossos, Darwin comparou o esqueleto de diferentes raças de patos domésticos e selvagens. Nos patos domésticos, percebeu que os ossos das pernas eram mais pesados do que aqueles das asas, enquanto que nos patos selvagens, os ossos das asas eram proporcionalmente mais pesados que os das pernas. Explicou que essas diferenças eram devidas ao maior uso das pernas e menor uso das asas no

¹ A primeira edição é de 1859. Utilizamos a sexta edição (1872).

² A primeira edição dessa obra é datada de 1868. Estamos utilizando neste trabalho a segunda edição dessa obra, que foi publicada em 1883.

caso dos patos domésticos, enquanto ocorria o oposto nos selvagens e que essas características adquiridas quer pelo uso quer pelo desuso eram transmitidas aos descendentes (Darwin, 1872, pp. 10-11). Também mencionou o mesmo exemplo no *Variation*:

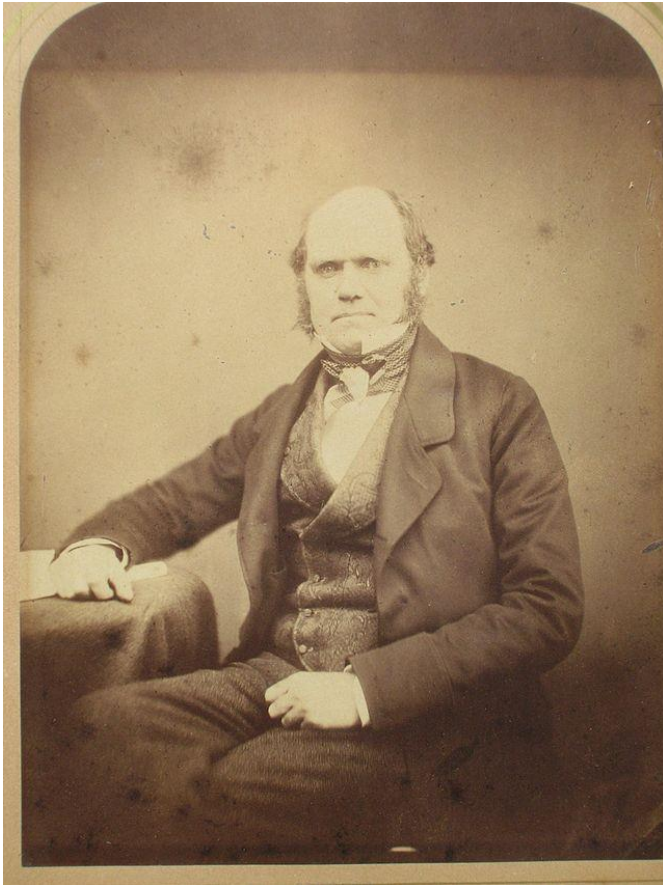


Fig. 2: Charles Darwin.

Fonte: http://darwinonline.org.uk/converted/scans/manuscript%20scans/Christs_College/1855_photo_CC-OldLibrary184a_002.jpg

Como explicar os efeitos herdados do uso e desuso de órgãos particulares? O pato doméstico voa menos e caminha mais que o pato selvagem, e seus ossos dos membros diminuíram ou aumentaram de modo correspondente àqueles do pato selvagem. (Darwin, 1883, vol. 2, p. 367)

No *Origin*, Darwin deu como exemplos de efeitos do uso que eram herdados, o grande desenvolvimento de úberes em vacas e cabras nos países onde elas são ordenhadas em comparação com aqueles em que não ocorre este procedimento. Mas foi no *Variation* que ele apresentou uma discussão mais detalhada sobre esta concepção e deu um maior número de exemplos. Em suas palavras:

É possível, dentro de certos limites, impressionar aqueles que não tiveram contato com o assunto, com a convicção plena da força da herança que foi aos poucos sendo adquirida pelos animais de criação, por meio do estudo de diversos tratados publicados sobre animais domésticos e conversas com os criadores. Vou selecionar alguns fatos que aos poucos foram me convencendo. (Darwin, 1883, vol. 1, p. 48)

Dentre os vários exemplos da herança direta de mutilações apresentados por Darwin (1883) podemos mencionar os seguintes:

- Uma coelha que tinha apenas uma das orelhas teve um filhote desprovido da orelha do mesmo lado que a mãe. Este, por sua vez, teve filhotes que apresentavam a mesma deficiência.
- Uma cadela que não possuía uma de suas patas gerou vários filhotes com a mesma deficiência (Darwin, 1883, vol.1, p. 456).
- Uma vaca que havia perdido um dos chifres em um acidente seguido de supuração gerou 3 bezerros que apresentavam, do mesmo lado que a mãe, apenas uma protuberância óssea (*Ibid.*, p. 469).
- Em seres humanos, pais que tiveram seu joelho e bochecha cortados no decorrer de sua vida geraram filhos que herdaram a mesma marca ou cicatriz (*Ibid.*).

Darwin apresentou também exemplos sobre alguns efeitos de cirurgias que podiam ser herdados. Em suas palavras: “Apesar de efeitos negativos, temos agora evidências conclusivas que efeitos de operações são algumas vezes herdados” (Darwin, 1883, vol. 1, p. 467). Nesse sentido, ele se referiu aos experimentos feitos por Charles Édouard Brown-Séquard (1817-1894) com porquinhos da Índia.

Brown-Séquard havia criado esses animais durante trinta anos, constatando que a epilepsia se manifestava somente nos descendentes de animais cujos progenitores tinham ficado epiléticos artificialmente quando se lesava sua medula espinhal ou seccionava seu nervo ciático. Na maioria dos casos, bastava que apenas um dos progenitores sofresse a intervenção para que seus descendentes fossem epiléticos. Levando em conta as evidências apresentadas por este autor, Darwin concluiu: “Finalmente deve ser admitido, mais especificamente, desde a publicação das observações de Brown-Séquard, que os efeitos de ferimentos, especialmente quando seguidos por doença, ou talvez exclusivamente quando isso ocorra, são herdados” (Darwin, 1883, vol. 1, p. 470).

Além desses exemplos, Darwin mencionou a herança de hábitos como, por exemplo, do pai que costumava dormir de costas com a perna direita cruzada sobre a esquerda que transmitiu este hábito para sua filha que ainda bebê dormia em seu berço do mesmo modo (Darwin, 1883, vol. 1, p. 450).

Se consultarmos outras obras de Darwin que não discutimos neste artigo como, por exemplo, *The expression of emotions in man and animals* (A expressão das emoções no homem e nos animais), de 1872, veremos que ele enfatizou o papel da herança de caracteres adquiridos como o mecanismo evolutivo também para explicar alguns padrões de comportamento no homem e animais (Castilho, 2010, cap. 2).

3.1 A hipótese “provisória” da pangênese

Ao contrário de Lamarck, Darwin procurou explicar os diferentes tipos de herança, mas principalmente a herança de caracteres adquiridos por meio do que chamou de “Hipótese provisória da pangênese”, que ele apresentou no *Variation*. Ele assim se expressou:

Estou consciente de que minha visão é apenas uma hipótese provisória ou especulação; mas até que uma melhor possa ser adiantada, ela servirá para reunir uma grande quantidade de fatos que no momento não têm conexão com uma causa eficiente. Como Whewell, o historiador das ciências indutivas, comenta: - “Frequentemente, hipóteses quando envolvem certa porção de incompletude, ou mesmo de erro podem estar a serviço da ciência”. (Darwin, 1883, vol. 2, cap. 27, pp. 349-350)

De acordo com Darwin, todas as partes do corpo expõem durante o tempo todas as partículas imperceptíveis mesmo sob o microscópio chamadas gêmulas. Elas estão presentes nos fluidos corpóreos e são responsáveis pelas características das diversas partes do organismo. Essas partículas, capazes de crescer e se multiplicar encontram-se no organismo sob duas formas: patentes e latentes³. No momento da fecundação, elas vão para os órgãos sexuais e gametas e são passadas para os descendentes durante o processo reprodutivo. Assim, por meio desta hipótese, Darwin podia explicar a variabilidade dos seres vivos e a herança de caracteres adquiridos, inclusive de mutilações. No caso da vaca que perdera um de seus chifres por doença, esta parte de seu corpo teria cessado de produzir gêmulas e consequentemente não as teria enviado para os órgãos sexuais e gametas, fazendo com que aquele descendente não recebesse as gêmulas expelidas por aquela parte e nascesse também sem ela.

O meio primo de Darwin, Francis Galton (1822-1911) decidiu testar a hipótese da pangênese. Partindo da premissa de que as gêmulas deveriam estar presentes no sangue concebeu então um experimento em que cruzou coelhos de variedades puras da raça *Silvergrey* após fazer transfusões de sangue (Galton, 1871). Como resultado, após obter 13 ninhadas, com 88 coelhos não encontrou nenhuma evidência de alteração da raça como seria de se esperar caso as gêmulas estivessem presentes no sangue. Imaginando então que as gêmulas pudessem permanecer temporariamente no sangue, Galton (1876) realizou mais experimentos cujos resultados foram negativos corroborando a ausência de gêmulas nos casos sanguíneos nos filhotes (Polizello, 2008, pp. 45-49).

Darwin defendeu-se alegando que as gêmulas poderiam passar através da membrana celular. Além disso, que ele nunca havia falado em sangue e, sim, em fluidos. E apesar de não ter negado a presença

³ As gêmulas patentes manifestariam as características no indivíduo e as latentes ou dormentes poderiam manifestar as características em alguma fase da vida do indivíduo ou então em gerações futuras, o que explicava a regressão ou atavismo: quando características de ancestrais se manifestavam em seus descendentes em gerações futuras como, por exemplo, de um bisavô em um bisneto.

de gêmulas no sangue, essa não “seria uma condição necessária” (Darwin, 1883, vol. 2, p. 350)⁴.

Galton não foi o único a apontar problemas em relação à hipótese do primo. O próprio Darwin mencionou outros autores, além de Galton (1871) que haviam feito críticas à mesma: Delpino (1869); Mivart (1871, cap. X); Bastian (1872, vol. 2, p. 98); Wigand (1870). Com um posicionamento favorável, ele mencionou somente um: Ross (1872).

Apesar de todas essas críticas, Darwin incumbiu um jovem naturalista, George John Romanes (1848-1894), de, sob sua orientação, obter fundamentação empírica para a hipótese da pangênese. Romanes trabalhou durante vários anos (de 1874 a 1886) realizando vários experimentos com este objetivo.

Em 1875 Darwin, apostando no potencial de Romanes estava confiante de que ele pudesse obter resultados que corroborassem a hipótese, escreveu:

Uma energia como a sua levará quase seguramente à vitória. O mundo será muito mais influenciado por experimentos com animais do que com plantas, mas de qualquer modo penso que será necessário um grande número de resultados positivos para convencer os fisiologistas. (Carta de Darwin para Romanes, 18/7/1875 *in* Ethel Romanes, 1896, p. 33, *apud*, Martins, R., 2006)

Embora Romanes tivesse feito experimentos com plantas e animais para testar a pangênese durante vários anos, não publicou os resultados obtidos. Temos informações sobre eles através da correspondência entre Romanes e Darwin e da correspondência de Romanes com outros estudiosos da época. Após comunicar a Darwin acerca dos resultados negativos dos experimentos sobre a produção de plantas híbridas por enxerto, desenvolvidos desde 1875, Romanes recebeu a seguinte resposta: “Sinto muito sobre as notícias das falhas

⁴ É interessante mencionar que algumas décadas antes, em seus *note-books* iniciais, Darwin considerava que as mudanças relacionadas aos componentes envolvidos na variação ocorriam mais profundamente no organismo onde ficavam registradas para futura transmissão, sem especificar o local em termos anatômicos. Mas depois, em muitas partes de sua obra, se referiu ao “sangue” (Vorzimer, 1969, p. 274).

dos experimentos com enxerto” (Carta de Darwin para Romanes, 1877, *apud* Martins, R., 2006, p. 216).

Anos mais tarde, em 1892, Romanes, em correspondência dirigida a seu colega Edward Poulton (1856-1943), comentou sobre o fracasso em obter resultados favoráveis em seus experimentos com a pan-gênese, o esforço dispendido e a ausência de publicações sobre eles (Martins, R., 2006, p. 216).

3.2 O posicionamento de outros autores da época de Darwin com relação à herança de caracteres adquiridos

Como mencionamos anteriormente, estudiosos que foram coetâneos de Darwin como Spencer e Brown-Séguard aceitaram a herança de caracteres adquiridos durante toda a sua vida.

Spencer, que fazia parte do círculo de Darwin e cunhou o termo “sobrevivência do mais apto” acreditava que a herança de caracteres adquiridos era mais relevante para o processo evolutivo do que a própria seleção natural. Para ele, alguns aspectos do processo evolutivo como o desaparecimento das patas das baleias e a diminuição das mandíbulas nas raças humanas civilizadas não eram explicados pela seleção natural das variações favoráveis, porque no decorrer dos milhares de anos não tinham trazido nenhuma vantagem para o indivíduo em relação à sua sobrevivência ou nutrição. Entretanto, podiam sê-lo através da herança de caracteres adquiridos (Martins, 2008a, p. 290).

Brown-Séguard fez uma série de experimentos envolvendo lesões de nervos centrais em porquinhos da Índia que se tornavam epiléticos, o que era herdado por seus descendentes. Os resultados desses experimentos foram publicados de 1857 a 1872. O mesmo ocorria no caso da lesão do nervo ciático. Na maior parte dos casos descritos por Séguard, bastava que um dos progenitores sofresse a intervenção e se tornasse epilético para que esta doença fosse transmitida aos seus descendentes (Martins, R., 2008, pp. 356-358). Darwin, ao se referir a Séguard no *Variation*, comentou que este autor havia criado porquinhos da Índia durante trinta anos e que nesse período não havia encontrado nenhum caso de epilepsia entre os animais que não tivessem sofrido intervenção cirúrgica.

Alguns estudiosos como Galton e Thomas Henry Huxley (1825-1895) fizeram restrições à hipótese da pangênese e herança de caracteres adquiridos enquanto Darwin estava vivo. Outros estudiosos como August Weismann e Alfred Russel Wallace (1823-1913) abandonaram esta concepção após a morte de Darwin (1883).

3.3 Explicações para o posicionamento de Darwin

Darwin aceitou a herança de caracteres adquiridos e a hipótese da pangênese até o fim de sua vida. Quando consultamos o *Origin of species* ou principalmente o *Variation* percebemos que, com relação à herança de caracteres adquiridos, ele se baseou nas evidências que tinha à sua disposição, tanto obtidas a partir de observação e experimentos feitos por ele próprio como por criadores, casos descritos em tratados sobre animais domésticos etc. Talvez, em sua maior parte, essas evidências tenham sido suficientemente fortes para convencê-lo.

É possível explicar a posição de Darwin até o início da década de 1870 levando em conta as evidências encontradas inicialmente. Mas fica difícil entendê-la à medida que o tempo foi passando, com o surgimento de evidências contrárias, como os resultados dos experimentos de Galton (1875), que nem sequer abalaram sua convicção, principalmente, sua obstinação diante dos resultados experimentais negativos obtidos por Romanes durante tantos anos.

Talvez possamos comparar a posição de Darwin em relação à herança de caracteres adquiridos com a posição de Lamarck em relação à química dos quatro elementos. Mesmo quando Lamarck passou a aceitar a evolução orgânica, ele não abandonou suas antigas ideias (química dos quatro elementos) e nem adotou a química de Lavoisier porque muitas de suas explicações para as funções do organismo ou mesmo de vários aspectos de sua teoria “evolutiva” se baseavam nos pressupostos da primeira (Martins, 2008b, p. 12). Embora Darwin considerasse a seleção natural como o principal meio de modificação das espécies, admitia outros como a herança de caracteres adquiridos, que aplicou a muitos casos, inclusive ao homem.

Há vários estudos que discutem sobre a resistência dos cientistas em abandonar antigas teorias ou à inovação científica como o estudo clássico de Barber (1961), por exemplo.

A herança de caracteres adquiridos fazia parte da teoria evolutiva de Darwin. Consistia em um dos meios de modificação das espécies. A hipótese da pangênese procurava explicar vários tipos de herança essenciais para que ocorresse a evolução e principalmente a herança de caracteres adquiridos. Os resultados negativos dos experimentos de Galton e Romanes além de colocar em dúvida a hipótese da pangênese, questionavam a herança de caracteres adquiridos, um importante elemento da teoria evolutiva de Darwin. Como abandoná-la? Além disso, à medida que o cientista envelhece, de acordo com Barber (1961), fica mais difícil abandonar teorias que foram adotadas durante toda a sua vida.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente análise mostrou que a herança de caracteres adquiridos estava presente tanto na teoria de Lamarck como na de Darwin. Em Lamarck, ela consta como uma das leis que regem a transformação das espécies e em Darwin como um dos mecanismos do processo evolutivo. Entretanto, a abordagem desses dois autores foi diferente.

Embora a herança de caracteres adquiridos conste em todas as versões da teoria de Lamarck desde 1800 até 1820, ele não dedicou muito espaço para discuti-la e nem apresentou exemplos. Explicou que nem sempre as modificações que ocorriam durante a vida dos indivíduos eram transmitidas aos descendentes e que para que fossem herdadas era necessário que ocorressem em ambos os progenitores. Além disso, esclareceu que não aceitava herança direta de mutilações. Por outro lado, não procurou explicar como se dava a transmissão de caracteres adquiridos por meio de hipótese ou teoria.

Darwin também tratou da herança de caracteres adquiridos em várias obras, mas foi no *Variation* que a discutiu mais detalhadamente dando um grande número de exemplos fornecidos por criadores, tratados médicos e resultados de experimentos feitos por ele próprio. Ao contrário de Lamarck, aceitava a herança direta de mutilações. Diferentemente de Lamarck, procurou explicar a herança de caracteres adquiridos através da hipótese da pangênese. Dada a importância que atribuía a este tipo de herança, encarregou um jovem naturalista

de testá-la experimentalmente, mas os resultados dos experimentos foram inconclusivos.

É possível explicar a atitude de Darwin em manter sua posição, mesmo após os resultados experimentais de Romanes, como uma resistência ao abandono de um antigo pressuposto que oferecia uma explicação para muitas partes de sua teoria evolutiva. Nessa época, Darwin era reconhecido pela comunidade científica e não era mais jovem.

A atribuição da herança de caracteres adquiridos a Lamarck está relacionada ao processo de difusão de sua teoria. Na época de sua proposta, ela teve um baixo impacto e uma mínima aceitação. Não foi discutida no âmbito acadêmico, exceto informalmente por alguns de seus colegas mais próximos. De acordo com Mayr, algumas décadas mais tarde, por ocasião da proposta de Darwin, foi retomada pelos neolamarckistas do final do século XIX⁵, que fizeram essa relação (Mayr, 1982, p. 688). Ao que tudo indica, esses autores não leram as versões finais da teoria de Lamarck, mas apenas superficialmente uma versão intermediária (Lamarck, 1809), fixando-se nas duas leis (uso e desuso e herança de caracteres adquiridos) que estão presentes nessa versão. Além disso, muitos introduziram na teoria de Lamarck ideias que não eram de Lamarck, mas deles próprios. Pode-se acrescentar ainda o desconhecimento de sua parte de que outros estudiosos, desde a Antiguidade, passando pelos séculos XVIII e XIX, aceitavam a herança de caracteres adquiridos.

⁵ Um dos autores que recebeu o “rótulo” de neolamarckista foi Edward Drinker Cope (1840-1897). Em *The primary factors of organic evolution* (Os fatores primários da evolução orgânica), de 1896, Cope considerava que partes duras do corpo tais como dentes e vértebras tinham uma origem mecânica, ou seja, dependiam do movimento que executavam. Ele desejava mostrar a existência da transmissão hereditária dos efeitos de esforços individuais e do uso e desuso. Mutilações ou impressões únicas eram raramente herdadas, mas as impressões devidas ao movimento constante e habitual eram registradas e constituíam a base física do desenvolvimento e evolução do tipo. Essas estruturas não poderiam ter sido produzidas pela seleção natural porque as evidências paleontológicas mostravam que a evolução havia ocorrido por meio de leves adições e subtrações graduais. Devido a isso, seriam necessários períodos muito longos, algumas vezes um período geológico inteiro, para que tivessem alguma utilidade na luta pela existência (Cope, 1897, pp. 633-634).

AGRADECIMENTOS

A autora agradece ao apoio recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que viabilizou esta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARISTOTLE. *De generatione animalium*. Trad. Arthur Platt, in: John Alexander Smith; William David Ross (eds). *The works of Aristotle translated into English*. Vol. 5. Oxford: Clarendon Press, 1912.
- BARBER, B. B. Resistance by scientists to scientific discovery. *Science*, **134**: 569-602, 1961.
- CASTILHO, Fernando Moreno. *Concepções evolutivas de Charles Darwin na Origem das espécies (1859) e na Expressão das emoções no homem e nos animais (1872): um estudo comparativo*. São Paulo, 2010. Dissertação (Mestrado em História da ciência] – Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- COPE, Edward Drinker. The inheritance of acquired characteristics. *Science*, **28** (121): 633-634, 1897.
- DARWIN, Charles Robert. *The variation of animals and plants under domestication*. London: John Murray, 1868. 2 vols.
- . *The origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life* [1872]. 6th edition. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952. (Great Books of the Western World, 49)
- LAMARCK, Jean Baptiste Antoine de Monet, Chevalier de. *Recherches sur l'organisation des corps vivants*. [1802]. Paris: Fayard, 1986.
- . *Philosophie zoologique*. 2 vols. Paris: Dentu, 1809.
- . *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. Vol. 1. Paris: Verdière, 1815.
- . *Système analytique des connaissances positives de l'homme*. Paris: Chez L' Auteur, au Jardin du Roi, 1820.
- MARTINS, Lilian A.-C. P. *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*. Rio de Janeiro: BookLink/FAPESP, 2007.
- . Herbert Spencer e o Neolamarckismo: um estudo de caso. Pp. 281-289, in: MARTINS, Roberto de A.; MARTINS, Lilian A.-C. P.; SILVA, Cibelle Celestino; FERREIRA, Juliana

- Mesquita Hidalgo (eds.) *Filosofia e História da Ciência no Cone Sul*. Campinas: AFHIC, 2008 (a).
- . Lamarck e a evolução orgânica: as relações entre o vivo e o não vivo. *Ciência & Ambiente*, **36**: 11-21, 2008 (b).
- MARTINS, Roberto de Andrade. Georges Romanes e a teoria da seleção fisiológica. *Episteme*, **11** (24): 197-208, 2006.
- . Os experimentos de Brown Sequard e a herança de caracteres adquiridos por acidente, na segunda metade do século XIX. *Filosofia e História da Biologia*, **3**: 347-376, 2008.
- MAYR, Ernst. *The growth of biological thought: diversity, evolution, and inheritance*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.
- POLIZELLO, Andreza. Modelos microscópicos de herança no século XIX: a teoria das estirpes de Francis Galton. *Filosofia e História da Biologia*, **3**: 41-54, 2008.
- VORZIMER, Peter J. Darwin's questions about the heredity of animals (1839). *Journal of the History of Biology*, **2** (1): 269-281, 1969.
- WEISMANN, August. *Essays upon heredity and kindred biological problems*. Trans. Edward E. Poulton; Selmar Schonland; Arthur E. Shipley. Oxford: Clarendon Press, 1889.
- . *The germ plasm: a theory of heredity*. New York: Charles Scribner's Sons, 1893.
- ZIRKLE, Conway. The inheritance of acquired characteristics and the provisional hypothesis of pangenesis. *The American Naturalist*, **69** (724): 417-445, 1935.

Data de submissão: 05/04/2015

Aprovado para publicação: 21/05/2015