

Darwin e a herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso como mecanismo evolutivo na *Expressão das emoções no homem e nos animais*

Fernando Moreno Castilho *

Resumo: Dentre os livros escritos por Charles Darwin (1809-1882), o *Origem das espécies* (1859) é o mais conhecido. Neste, ele defendeu que o principal, mas não exclusivo, mecanismo de diversificação das espécies é a seleção natural. Sugeriu também outros mecanismos como a seleção sexual e a herança de caracteres adquiridos, por exemplo. Entretanto, ele publicou sobre a evolução do homem somente na década de 1870, na *Origem do homem* (1871) e em *A expressão das emoções no homem e nos animais* (1872). O objetivo deste artigo é inicialmente discutir se os meios de modificação das espécies que estão presentes na *Origem das espécies* também aparecem em *A expressão das emoções no homem e nos animais*. Este estudo leva à conclusão de que os meios de modificação das espécies propostos por Darwin são os mesmos nas obras consideradas. Entretanto, em *A expressão das emoções no homem e nos animais*, Darwin enfatizou o papel da herança de caracteres adquiridos para explicar alguns padrões de comportamento no homem e em outros animais. Este aspecto será objeto de uma discussão mais detalhada neste artigo.

Palavras-chave: história da evolução; Darwin, Charles Robert (1809-1882); expressão das emoções; evolução do homem; evolução dos animais; herança de caracteres adquiridos.

Darwin and the inheritance of acquired characteristics by use and disuse as a way of modification of species in the *Expression of emotions in man and animals*

* Pesquisador do Grupo de História e Teoria da Biologia (GHTB) da Universidade de São Paulo. Departamento de Biologia do Centro Universitário Anhanguera de Santo André. Rua Senador Fláquer, 459, Centro, Santo André, São Paulo, CEP 09010-160. E-mail: biologo@email.com

Abstract: *The Origin of species by means of natural selection* (1859) is among Charles Robert Darwin's books, the most known. In this work he considered that Natural Selection was the main but not exclusive way of modification of species. He also suggested other possibilities such as sexual selection and inheritance of acquired characteristics. Nevertheless, he would deal with man only in the 1870's in *The origin of man* (1871) and *The expression of emotions in man and animals* (1872). The aim of this paper is firstly to discuss whether or not the ways of modification of species proposed by Darwin were the same in the two books mentioned above. This study leads to the conclusion that the same ways of modification were present in both books. However, in *The expression of emotions in man and other animals* he emphasized the role of the inheritance of acquired characteristics in order to explain some patterns of behavior in man and animals. This subject will be discussed in more details in this paper.

Key-words: history of evolution; Darwin, Charles Robert (1809-1882); expression of emotions; man; animals; inheritance of acquired characteristics.

1 INTRODUÇÃO

Embora a obra mais conhecida de Darwin seja a *Origem das espécies*, Ernst Mayr (1904-2005) considera *A expressão das emoções no homem e nos animais* bastante relevante. Ele comenta a respeito:

Suas últimas publicações, particularmente *The expression of the emotions in man and animals* (1872) e *The effects of cross and self-fertilization in the vegetable kingdom* (1876), foram tão pioneiras e eminentes que juntamente com sua teoria dos recifes de corais e da monografia sobre as cracas¹, teriam tornado Darwin um homem famoso, mesmo se ele não tivesse proposto a evolução por seleção natural. (Mayr, 1982, p. 424)

Wallace comentou que em seus estudos sobre a expressão das emoções no homem e nos animais, Darwin não considerou nada de tão insignificante, a ponto de escapar à sua inquieta curiosidade de tudo notificar, ou de tão comum, que não fizesse com que ele procurasse incessantemente por uma explicação (Wallace, 1873, p. 113).

¹ Somente a monografia que Darwin desenvolvera sobre a subclasse Cirripedia havia se estendido para dois grandes volumes (*A monograph On the sub-class Cirripedia*, 1851), que lhe valeram a medalha Copley da *Royal Society*, em 1853.

Esta pesquisa tem o objetivo de averiguar se no livro *A expressão das emoções no homem e nos animais* comparecem os mesmos mecanismos de transformação das espécies que foram sugeridos por Darwin na *Origem das espécies*, publicado em 1859, e, em caso positivo, qual ou quais deles receberiam ênfase maior. Partimos da hipótese de que em um livro que trataria, aparentemente, de aspectos comportamentais, Darwin poderia ter utilizado argumentos que reforçariam sua teoria evolutiva apresentada em 1859, ao defender a descendência com modificação a partir de um ancestral comum e a ação da seleção natural como principal agente de modificação sobre a variação individual.

2 UMA NOVA ABORDAGEM PARA O ESTUDO DA EXPRESSÃO DAS EMOÇÕES

A intenção inicial de Darwin era publicar um ensaio sobre a expressão das diversas emoções no homem e nos animais inferiores como um terceiro volume da obra *A origem do homem e a seleção sexual*, publicada em 1871. Porém esta obra acabou sendo publicada em apenas dois volumes. No primeiro volume, Darwin defendeu a ascendência ou origem do homem e, no segundo volume, discutiu os princípios da seleção sexual.

O interesse de Darwin pela expressão das emoções surgiu a partir da leitura que fizera anos antes do livro *Essays on the anatomy and philosophy of expression* (Ensaio da anatomia e filosofia da expressão), publicado em 1824, pelo anatomista escocês Charles Bell (1774-1842). Nessa obra, Bell afirmava que determinados músculos no homem existiam somente para a expressão de suas emoções (Figura 1). Como, para Darwin, essas ideias se opunham à hipótese de que o homem fosse descendente de alguma outra forma inferior, como ele acreditava, decidiu levá-las em consideração e proceder à sua análise (Castilho, 2010, pp. 7-8). Darwin comentou:

Meu livro *A expressão das emoções no homem e nos animais* foi publicado no outono de 1872. Eu havia pretendido redigir apenas um capítulo sobre esse assunto na *Origem do homem*, mas, assim que comecei a organizar as anotações, percebi que ele exigiria um tratado separado. [...]

Meu primeiro filho nasceu em 27 de dezembro de 1839. Comecei imediatamente a tomar nota do primeiro despontar das diversas ex-

pressões que ele exibía, pois estava convencido, já nessa fase precoce, de que todas as formas mais complexas e delicadas de expressão deviam ter uma origem gradativa e natural. No verão do ano seguinte, 1840, li o admirável trabalho de *Sir* C. Bell sobre a expressão, o que aumentou meu interesse pelo assunto, embora eu não pudesse de maneira alguma concordar com sua crença de que vários músculos teriam sido especialmente criados para favorecer a expressão. (Darwin, 1958, pp. 131-132)

Darwin comentou sobre a dificuldade encontrada em detectar a origem dos hábitos de expressão de nossos sentimentos e a maneira pela qual eles teriam sido adquiridos gradualmente por meio de certos movimentos musculares. Ele sugeriu uma nova abordagem para esse problema e uma explicação racional para o estudo de cada expressão (Castilho, 2010, p. 10).

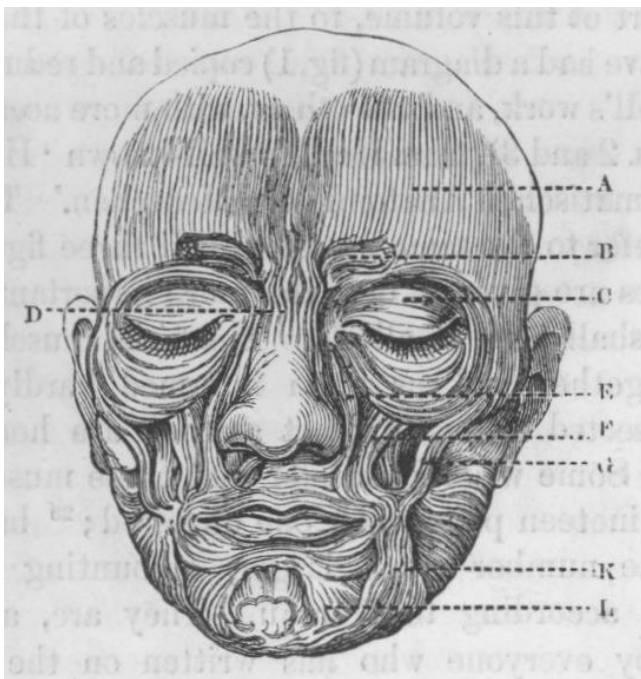


Fig. 1. Diagrama dos músculos da face, de Charles Bell.
Fonte: Darwin, 1872, p. 24, Fig. 1.

Mais tarde, Darwin afirmou que somente avançaríamos na investigação das possíveis causas da expressão a partir do momento em que deixássemos de considerar o homem e todos os outros animais como criações independentes. Para o naturalista inglês, apenas aqueles que admitissem, a partir de uma nova perspectiva, a evolução gradual da estrutura e dos hábitos de todos os animais e que no passado remoto o homem tivesse existido sob uma forma mais inferior e animal, poderiam compreender algumas das expressões nos humanos (Castilho, 2010, p. 10). Ele explicou:

Desejava igualmente investigar até que ponto as emoções seriam expressas de maneira idêntica pelas diversas raças humanas. Contudo, dada a extensão da presente obra, julguei mais prudente reservar esse ensaio para uma publicação posterior em separado. (Darwin, 1871, vol. 1, p. 5)

3 O PENSAMENTO PREDOMINANTE NA ÉPOCA DA PUBLICAÇÃO DA *ORIGEM DAS ESPÉCIES* E OS PRINCIPAIS MECANISMOS EVOLUTIVOS PROPOSTOS

No dia 24 de novembro de 1859, com tiragem inicial de 1.250 exemplares, foi publicada a *Origem das Espécies*, em que Darwin defendeu que o principal, mas, não exclusivo, mecanismo de diversificação das espécies era a seleção natural. Ele assim se expressou:

É a essa preservação das variações favoráveis e à eliminação das variações nocivas que denomino de Seleção Natural ou Sobrevivência do Mais Apto. Quanto às variações que não são vantajosas nem nocivas, essas não serão afetadas pela Seleção Natural, permanecendo como uma característica oscilante, tais como as que talvez se possam verificar nas espécies denominadas polimorfas. [...]

Mas, se as variações úteis para um ser vivo qualquer se apresentam algumas vezes, certamente os indivíduos que disso são objeto têm mais chances de vencer na luta pela sobrevivência em função do princípio da hereditariedade. Por esse princípio os indivíduos transmitem aos seus descendentes a mesma variação. A isso denominei de Seleção Natural, ou seja, princípio de conservação ou de persistência do mais capaz. Esse princípio conduz ao aperfeiçoamento de cada ser vivo em relação às condições orgânicas e inorgânicas da sua existência. (Darwin, 1859, pp. 62-105)

O pensamento predominante nessa época, inclusive por parte dos teólogos naturais, era a crença geral de que as espécies eram fixas e que haviam sido criadas por Deus já adaptadas a seu ambiente. Entretanto, elas poderiam estar sujeitas à extinção. Caso isso ocorresse, novas espécies seriam criadas. Porém, segundo Mayr, esse pacífico cenário seria sacudido com a publicação, em 1844, de *Vestiges of the natural history of creation*, que devido ao seu conteúdo, considerado herético para os padrões da época, foi publicado, como precaução por parte do autor, no anonimato. O assunto foi colocado em questão e as discussões foram intensas, sendo inclusive, especulado o nome de Darwin como possível autor. O mistério permaneceu e somente em 1871, após a sua morte, a identidade do autor foi revelada, como sendo o conhecido editor escocês da *Chambers' Encyclopedia*, Robert Chambers² (Castilho, 2010, p. 26). Mas, para Mayr:

O clima de opinião na Inglaterra era tão fortemente oposto à evolução que nenhum naturalista levou Chambers realmente a sério. Fazia-se necessário um esforço substancial para mudar o clima da opinião, não os salpicos de um diletante como Chambers. E esse esforço não se apresentou antes de 1859. (Mayr, 1982, 385)

A sexta edição do livro *Origem das espécies*, que geralmente é considerada como sendo a última, publicada em fevereiro de 1872, foi destinada a um público mais vasto e impressa em um modelo menor, dando a impressão geral de uma edição mais barata. Nessa edição, o título do livro foi alterado de *Origin of species* para *The origin of species* e nele foi incluído um novo capítulo (VII), *Miscellaneous objections to the theory of natural selection* (Contestações diversas feitas à teoria da seleção natural) (Wyhe, 2002). Esse novo capítulo foi incluído por Darwin para responder às críticas do biólogo católico George Mivart (1827-1900)³. Outra novidade nessa edição é a ocorrência do termo “evolu-

² Sobre a visão evolucionista de Chambers (1802-1871) ver, por exemplo, Hueda, 2009; Hueda & Martins, 2014.

³ Mivart recebeu o grau de Doutor em Filosofia pela Pope Pius IX, em 1876, e de Doutor em Medicina pela Universidade de Louvain, em 1884. Foi membro da Sociedade Lineana e membro da Sociedade Zoológica de Londres e eleito, em 1867, membro da Sociedade Real de Londres. Em 1871, publicou *Genesis of Species*, no qual expôs diversas objeções à teoria evolutiva proposta por Charles Darwin (Sobre as

ção”. Este já havia sido empregado no ano anterior, em 1871, na introdução do livro *Origem do homem*. Nas palavras de Darwin:

Um grande número aceita o mecanismo da seleção natural; embora alguns defendam que eu tenha exagerado a sua importância, mas com justiça o futuro haverá de mostrar quem está com a razão. Infelizmente, muitos naturalistas veteranos, e honrados, ainda se opõem à **evolução**, sob qualquer forma que seja exposta. (Darwin, 1871, p. 2, sem ênfase no original)

O termo evolução, possivelmente, foi omitido nas edições anteriores para evitar confusões com o uso da palavra, uma vez que na época o seu significado era mais particularmente utilizado no sentido de descrever o desenvolvimento ontogenético, ou seja, descrever a origem e o desenvolvimento de um organismo desde o ovo fertilizado até sua forma adulta.

Segundo Darwin, as espécies vivas (incluindo o homem) não foram criadas como se apresentam atualmente, mas são descendentes de espécies extintas e de ancestrais comuns que foram modificados por causas naturais. A causa principal dessas modificações é a seleção natural, um processo semelhante ao da seleção artificial que é feita pelos criadores de animais ou aqueles que se dedicam a produzir variações nas plantas ornamentais com intuito de produzir novas variedades e raças. A seleção natural, segundo Darwin, preserva as variações que são úteis e adaptativas, agindo sobre variações leves que ocorrem ao acaso. Essas variações são transmitidas aos descendentes. Como nem todo indivíduo que nasce é capaz de sobreviver e deixar descendentes, pois existem restrições de espaço e alimento, ocorre uma luta pela existência. Nessa luta, sobrevivem aqueles que apresentam vantagens leves sobre seus companheiros. São eles que podem deixar descendentes. Como os aspectos úteis são hereditários⁴, eles são transmitidos aos descendentes, o que conduz a uma modificação gradual da população (Martins, 2006, pp. 263-264).

críticas de Mivart sobre a seleção natural e as respostas de Darwin ver, por exemplo, Regner, 2006; Almeida Filho, 2008).

⁴ Para explicar a hereditariedade Darwin propôs a hipótese da pangênese (Ver a respeito Castañeda, 1992; Polizello, 2009, capítulo 2).

Além da seleção natural, Darwin considerava outras causas naturais para a modificação das espécies, como a herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso, inclusive herança direta de mutilações, não necessitando que elas ocorressem em ambos os progenitores. No caso dos animais subterrâneos, ele utilizou como exemplo o tamanho reduzido dos olhos das toupeiras para discutir os efeitos do uso e do desuso quando atribuiu essa perda totalmente ao desuso (Mayr, 1991, p. 109). A mudança de hábito também teria influência decisiva na produção dos efeitos hereditários como, por exemplo, nas observações que fizera das modificações que sofrera o pato doméstico em comparação ao pato selvagem. Acreditava que isso ocorrera em razão do uso e do desuso, pelo fato de o pato doméstico voar menos e andar muito mais que seu antepassado selvagem e pelo fato de os ossos das suas asas terem ficado mais leves e os ossos das suas pernas mais pesados, em relação ao peso total de seus esqueletos (Darwin, 1859, p. 8).

Dessa forma, o uso e o desuso, a seleção sexual, ou ainda outras suposições auxiliares, foram buscadas como explicações, para justificar as características conhecidas dos seres vivos, sempre que alguns casos especiais resistissem inicialmente às explicações por meio da seleção natural, a principal causa da transformação – uma causa importante como fator na evolução, mas não como a sua causa exclusiva (Martins, 2006, 266). Porém, a herança das características obtidas pelo uso e desuso será o mecanismo que iremos considerar neste artigo, procurando analisar como ele comparece no livro *A expressão das emoções no homem e nos animais*.

4 A DÉCADA EM QUE O HOMEM FOI TRAZIDO PARA O PLANO PRINCIPAL DE ESTUDO

A década de 1870 seria marcada, na carreira do naturalista inglês, por ter trazido o homem para o seu plano principal de estudo, o que havia evitado por doze anos desde a publicação da *Origem das espécies*. É sobre duas dessas obras, em que Darwin abordou questões relacionadas ao ser humano, que iremos tratar neste artigo: *A Expressão das emoções no homem e nos animais* (1872) e a *Origem do homem* (1871). Nesta

última, ele discutiu sobre a ascendência ou origem do homem. Porém, anteriormente, Thomas H. Huxley (1825-1895)⁵ já havia publicado, em 1863, *Evidence as to man's place in nature* (Evidência do lugar do homem na natureza), no qual apresentou evidências anatômicas da origem do homem e dos macacos a partir de um ancestral comum, como ilustrado na Figura 2 (Huxley, 1863, p. 74).

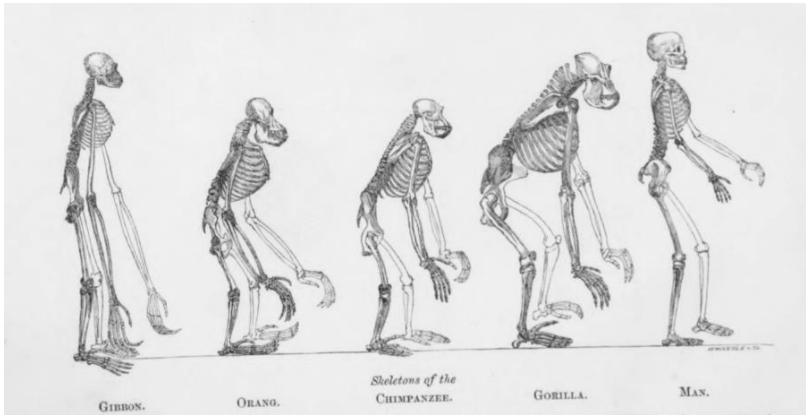


Fig. 2. Frontispício de *Evidence as to man's place in nature* com fotografias dos esqueletos dos macacos antropóides e do homem, elaborado por Waterhouse Hawkins. Fonte: Huxley, 1863.

⁵ Thomas Henry Huxley (1825-1895), nascido em Londres, foi um biólogo e anatomista britânico que ficou conhecido como o “Bulldog de Darwin” pela defesa da sua teoria da evolução. Por quase uma década, seu trabalho foi direcionado, principalmente, para a relação do homem com os macacos. Suas ideias sobre esse tema foram resumidas, em janeiro de 1861, na primeira edição de seu próprio jornal, a *Natural History Review*, que foi reeditado, em 1863, como texto contendo o argumento central do segundo capítulo do seu livro *Evidence as to Man's Place in Nature*. Porém, a maior parte do conteúdo do seu livro já havia sido apresentada ao público sob a forma de discursos orais e na forma de ensaios que foram publicados em periódicos. Suas publicações em periódicos incluem: *On the zoological relations of man with the lower animals* (Sobre as relações zoológicas do homem com animais inferiores) e *Man and the apes* (Homem e os macacos), em 1861, e, *The brain of man and apes* (O cérebro do homem e dos macacos) e *On some fossil remains of man* (Sobre remanescentes fósseis do homem), de 1862.

Darwin estava ciente das dificuldades envolvidas no estudo da expressão no homem. Um problema que ele apontou consistia em determinar até que ponto as mudanças de traços ou gestos expressavam realmente determinados estados de espírito. Nesse sentido, ele propôs que seria possível obter esclarecimentos sobre o assunto por meio da observação de crianças, que mostravam diferentes emoções; dos loucos, que mostravam suas paixões de forma descontrolada (Figura 3); da consulta a pessoas cultas de ambos os sexos e de diferentes idades, pois isso diminuiria a possibilidade de cometer enganos no reconhecimento de alguns tipos de expressões. Além disso, fotografias e gravuras de grandes mestres da pintura e escultura, a observação de gestos e expressões de raças humanas que tinham tido pouco contato com os europeus e das diversas expressões nos animais mais comuns, também poderiam contribuir. Darwin acreditava que a adoção desses procedimentos evitaria que o observador fosse levado pela imaginação e, ao mesmo tempo, proporcionaria uma base mais segura para uma generalização das causas dos movimentos de expressão (Darwin, 1872, pp. 14-18).



Fig. 3. Fotografia de uma mulher insana.
Fonte: Darwin, 1872, p. 296, Fig. 19.

No primeiro volume do livro *A origem do homem*, ao apresentar argumentos favoráveis à descendência do homem a partir de formas inferiores, Darwin chamou a atenção para o fato de que certas expressões de felicidade mostradas por filhotes de cães, de gatos e de carneiros, eram idênticas às expressões exibidas pelas nossas próprias crianças ao brincarem juntas. Nesse mesmo volume ele considerou o terror como responsável pelas manifestações fisiológicas que provocam tremor nos músculos, palpitações do coração e arrepio no cabelo, tanto no homem, como na maioria dos animais selvagens (Castilho, 2010, p. 43).

Darwin comentou sobre a expressão de uma série de emoções que podiam ser detectadas tanto em diferentes animais como no homem. Ele deu vários exemplos tais como: o mau-humor e a boa disposição de cães e cavalos; a tendência a manifestar fúria por parte de certos animais; a vingança arquitetada por diversos animais; o amor e o carinho de um cão para com o seu dono na agonia da morte; a afeição materna das fêmeas de todas as espécies; a dor intensa das macacas pela perda dos filhotes; a adoção de macacos órfãos por outros do bando; a generosidade de certas fêmeas de babuínos ao adotarem macacos de outras espécies, além de roubarem cãezinhos e gatinhos para criar. A partir desses exemplos, que aparecem na *Origem do homem*, Darwin argumentou que o princípio da sua ação seria o mesmo, tanto no homem, como nos animais. Outras expressões de emoções como terror e medo seriam abordadas mais tarde em capítulos do seu livro dedicado ao estudo da expressão das emoções (Darwin, 1871, vol. 1, pp. 40-41).

Nessa mesma obra, Darwin comparou as feições humanas com aquelas dos macacos antropoides, percebendo que havia várias semelhanças em relação aos movimentos dos músculos da face ao expressar as emoções. Por exemplo, o choro de certos tipos de macacos e a risada de outros, durante os quais os cantos da boca são repuxados para trás e as pálpebras franzidas (Darwin, 1871, vol. 1, p. 191).

Darwin comentou que devido à grande semelhança entre as expressões faciais e os gritos inarticulados emitidos pelo homem e animais, quando expostos às mesmas condições, essas características teriam sido provavelmente adquiridas como herança de alguma forma silvestre de parentesco próximo. Esse fato estava de acordo com sua

tese da descendência a partir de um ancestral comum (Castilho, 2010, p. 45).

5 A HERANÇA DE CARACTERES ADQUIRIDOS PELO USO E DESUSO

Para Darwin, a manifestação do susto nos adultos, após escutarem um barulho repentino, viria acompanhada pelo piscar dos olhos quando este estímulo fosse transmitido pelos nervos auditivos. No entanto, ao observar seus filhos com menos de quinze dias de vida, notou que apesar de se assustarem com barulhos inesperados quase nunca piscavam, mesmo quando ele balançou diante dos olhos de um dos seus filhos uma caixa de papelão. Porém, quando colocou alguns doces na caixa e repetiu o gesto na mesma posição chocalhando-a diante do bebê o mesmo assustou-se e piscou violentamente. Isso levou Darwin a pensar que esse aprendizado não podia ter sido adquirido pela experiência já que o bebê se encontrava protegido e que esse tipo de ruído não representava nenhum perigo para ele. Pensou então que teria sido adquirido lentamente numa idade mais avançada durante uma longa série de sucessivas gerações e transmitido hereditariamente para os descendentes em uma idade mais precoce do que aquela idade em que esse hábito tivesse sido adquirido anteriormente pelos pais (Darwin, 1872, pp. 40-41). Para justificar esse padrão de comportamento ofereceu explicações semelhantes àquelas encontradas na *Origem das espécies*. O hábito de piscar teria se formado de forma lenta e gradual e teria sido transmitido para os seus descendentes.

Aqui podemos encontrar dois elementos que fazem parte da teoria evolutiva de Darwin na *Origem das espécies*: evolução como um processo lento e gradual e herança de caracteres adquiridos (Castilho, 2010, p. 46).

Darwin aventou a possibilidade de que algumas ações humanas que, inicialmente, eram executadas de forma consciente teriam sido convertidas pela força do hábito e da associação em ações reflexas. Elas seriam herdadas e fixadas firmemente, sendo executadas quando houvesse um estímulo para isso, ou quando as mesmas causas que originalmente as provocaram reaparecessem, mesmo quando não

tivessem a menor utilidade⁶. Seriam executadas de forma inconsciente pela ação das células nervosas sensitivas que excitariam as células motoras. Por exemplo, o espirro e a tosse poderiam ter sido adquiridos num período muito remoto através do hábito de expelir violentamente partículas irritantes das vias aéreas. Com o tempo, teriam se tornado inatos e sido convertidos em ações reflexas em quase todos os quadrúpedes superiores (Castilho, 2010, p. 46-47). Mais uma vez, estamos diante de um exemplo de herança de caracteres adquiridos.

Darwin havia observado que cães e gatos escavam ou tentam escavar o chão, mesmo sendo ele de pedra, após defecarem, como se quisessem cobrir seus excrementos. Por outro lado, tratadores de animais que viviam nos zoológicos haviam relatado que lobos, chacais e raposas procedem da mesma forma. Porém, foi observado que os animais, em ambos os casos, mesmo tendo a possibilidade de cobrirem completamente seus excrementos, não o faziam inteiramente. Nesse caso, os animais procediam de modo diferente daquele que adotavam para com as sobras de alimento que eram enterradas por completo. De acordo com Darwin esses hábitos comportamentais teriam sido adquiridos, muito provavelmente, de algum ancestral remoto do gênero dos cães, que originalmente executaria esses movimentos com alguma finalidade precisa. Eles teriam sido preservados e transmitidos às gerações seguintes como remanescentes inúteis de um movimento habitual que perdera sua eficiência, mas que um dia já tivera uma finalidade específica (Castilho, 2010, p. 47).

Sobre cães e gatos (Figuras 4, 5 e 6), Darwin ainda afirmou que:

No caso tanto do cachorro como do gato, temos todos os motivos para acreditar que seus gestos de hostilidade e afeição são inatos ou herdados, pois eles são praticamente idênticos nas diferentes raças da espécie, e em todos os indivíduos da mesma raça, jovens ou velhos. (Darwin, 1872, p. 59)

⁶ Essa explicação era considerada por Darwin como *o princípio da antítese*, um dos três princípios gerais da expressão definidos por ele como responsáveis pela maioria das expressões e gestos involuntários usados pelo homem e os animais inferiores. Os outros dois princípios propostos foram: *o princípio dos hábitos associados úteis* e *o princípio das ações devidas à constituição do sistema nervoso, totalmente independentes da vontade e, num certo grau, do hábito* (Darwin, 1872, pp. 27-29).

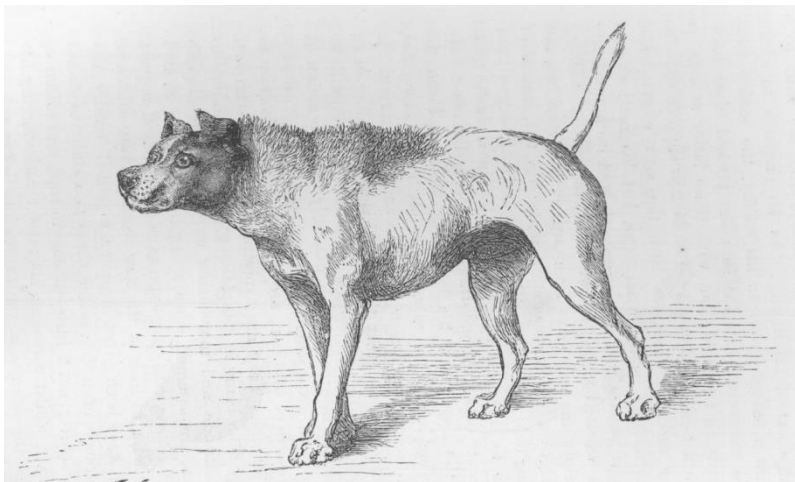


Fig. 4. Cão se aproximando de outro cão com intenções hostis, de Briton Riviere. Fonte: Darwin, 1872, p. 52, Fig. 5.

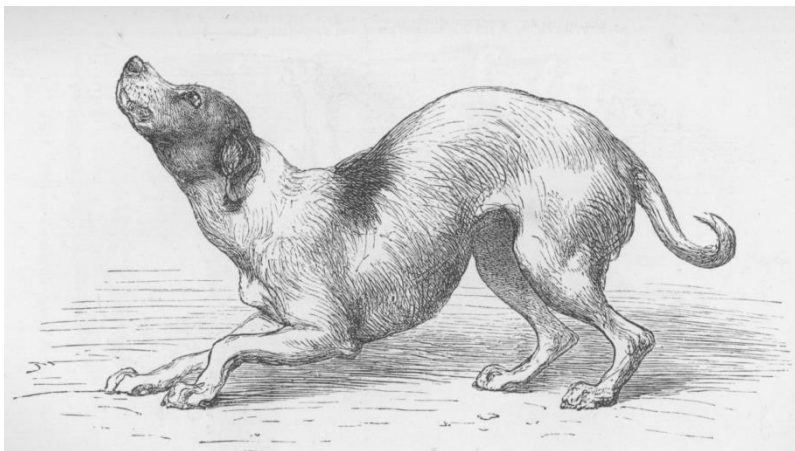


Fig. 5. O mesmo cão da figura anterior, agora em uma postura humilde e de espírito carinhoso, de Briton Riviere. Fonte: Darwin, 1872, p. 53, Fig. 6.

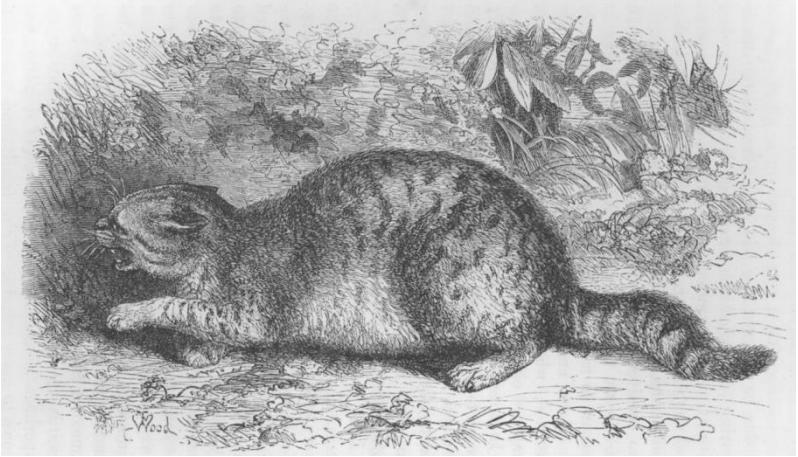


Fig. 6. Gato furioso e preparado para o ataque, elaborado por Briton Riviere. Fonte: Darwin, 1872, p. 58, Fig. 9.

A partir das observações feitas pelos seus diversos colaboradores, por ele próprio e de casos descritos na literatura especializada, Darwin pensou que se uma sensação produzisse um movimento voluntário cada vez que ela fosse sentida durante várias gerações, tenderia a produzir o mesmo movimento nas gerações subsequentes, mesmo que o movimento executado não tivesse a mesma utilidade que tinha nas gerações anteriores, ou fosse inútil. Esses movimentos habituais seriam muito semelhantes aos atos reflexos e seriam transmitidos aos descendentes (Darwin, 1872, p. 51). Para Darwin, a prática constante de gestos ao longo das sucessivas gerações teria sido responsável pela sua transmissão para as gerações seguintes (Darwin, 1872, p. 63). Ou seja, nesse caso, ocorreria a herança de caracteres adquiridos pelo uso.

No terceiro capítulo do livro *A expressão das emoções no homem e nos animais*, onde apresentou as conclusões sobre os princípios gerais da expressão, Darwin comentou que, por mais forte que fosse uma emoção, ela somente provocaria algum movimento se fosse acompanhada de algum tipo de ação voluntária para o seu alívio ou satisfação. Ele explicou:

Uma dor intensa desencadeia nos animais os mais violentos e diversificados esforços para que escapem da sua causa, e assim tem sido por

gerações e gerações. Mesmo quando um membro ou outra parte do corpo são machucados, muitas vezes temos uma tendência a sacudi-los, como para livrar-se da causa, ainda que isso seja obviamente impossível. Assim, estabeleceu-se um hábito de contrair com força todos os músculos sempre que se experimenta um sofrimento intenso. Como os músculos do tórax e dos órgãos vocais são habitualmente usados, há sempre uma tendência para que sejam acionados produzindo gritos e soluços fortes e cortantes. (Darwin, 1872, p. 75-76)

Os gritos seriam benéficos e estariam relacionados a um pedido de auxílio a seus progenitores, por parte dos animais jovens que estavam em situação de sofrimento. Os gritos de alguns indivíduos que pertencessem a uma comunidade serviriam para alertar os demais sobre uma possível situação de perigo. Isso faria seus integrantes se ajudarem (Castilho, 2010, p. 49).

Os movimentos violentos difundidos sem direção pelas primeiras células nervosas afetadas, como os dos órgãos vocais responsáveis pela fala que produzem o grito, teriam sido para Darwin, adquiridos através do antigo hábito consciente de que o uso do esforço muscular expressivo aliviaría a dor na tentativa de escapar de sofrimento (Castilho, 2010, p. 50).

Darwin chamou a atenção para o fato de que seria bem provável que:

As ações reflexas estivessem sujeitas a pequenas variações, como todas as estruturas corpóreas e instintos; e toda variação que fosse benéfica e suficientemente importante tenderia a ser preservada e herdada. Portanto, ações reflexas, uma vez adquiridas para uma finalidade, poderiam depois ser modificadas independentemente da vontade e do hábito, para servir a outra finalidade. Tais casos fariam paralelo com aqueles que, teríamos todas as razões para acreditar, ocorreram com muitos instintos; pois, se alguns instintos foram desenvolvidos simplesmente por um longo e hereditário hábito, outros, altamente complexos, o foram por meio da preservação de variações de instintos preexistentes – ou seja, por meio da seleção natural. (Darwin, 1872, p. 43-44)

Nessa passagem, Darwin estava procurando explicar o desenvolvimento dos instintos através de dois mecanismos: o uso e desuso e a seleção natural.

Para explicar a contração involuntária da musculatura lisa dos *arrectores pilī*, Darwin defendeu que, originalmente, ao longo das gerações, esses músculos eram acionados toda vez que o sistema nervoso fosse estimulado sob a influência da fúria e do terror:

Os animais têm sido repetidamente estimulados pela fúria e pelo terror ao longo das gerações. Consequentemente, os efeitos diretos do sistema nervoso perturbado sobre os apêndices dérmicos foram, quase com certeza, incrementados pelo hábito e pela tendência da força nervosa a passar mais facilmente por canais já utilizados. (Darwin, 1872, pp. 108-110)

Para Darwin, esse comportamento poderia ter sido adquirido quando os próprios animais tivessem percebido que o eriçamento dos pelos nos machos rivais fazia com que seus corpos ficassem maiores, procedendo da mesma forma para amedrontar seus inimigos. Desse modo, uma ação que de início era desempenhada pela contração voluntária de um músculo, teria a mesma finalidade de uma mesma ação que fosse efetuada por um músculo involuntário. Ele ainda afirmou que essa ação poderia ser controlada por esforços repetidos e pela vontade própria do animal, assim que tomasse consciência de que algum tipo de mudança se iniciasse em seus pelos, toda vez que o mesmo fosse provocado:

Temos razões para acreditar que a vontade pode influenciar, de forma pouco clara, a ação de alguns músculos lisos, ou involuntários, como no período dos movimentos peristálticos dos intestinos, e na contração da bexiga. (Darwin, 1872, pp. 108-110)

Ao parecerem maiores e mais temíveis para os seus rivais, ou para os seus inimigos, mesmo que na realidade não o fossem, assim tão

⁷ *Arrectores pilorum* (singular *arrector pilī*) são músculos lisos, e não músculos esqueléticos, o que explica porque os seres humanos não podem, voluntariamente, se arrepiar. Em outros animais com mais pelos do que os seres humanos, eles adquirem uma importante função – levantam os pelos para que o ar fique preso entre eles, fornecendo uma camada de isolamento para manter o animal aquecido. Alguns animais também contraem os *arrectores pilorum* quando estão encurralados, a fim de parecerem maiores e mais ameaçadores. Um exemplo de animal que assume essa postura é o porco-espinho, que utiliza os *arrectores pilorum* para levantar seus espinhos quando ameaçado (Wikipedia).

fortes, deixariam um número maior de descendentes que herdariam as suas qualidades características, ainda que, a princípio, adquiridas (Darwin, 1872, pp. 108-110).

Darwin comparou o comportamento dos mamíferos com aquele exibido pelas aves que eriçam suas penas sempre que assustados ou enraivecidos (Figura 7). Já certos anfíbios e répteis, para parecerem maiores inalam o ar para amedrontar o inimigo ou para impossibilitar que seus inimigos os engulam. Ele observou esse tipo de comportamento, principalmente, em sapos e rãs (Darwin, 1872, pp. 110-111).

No caso dos répteis, Darwin deu como exemplo o comportamento apresentado por algumas espécies de lagartos machos que eriçam suas cristas dorsais, ou inflam suas bolsas ou coleiras de escamas de sua garganta, quando disputam uma fêmea durante o processo de corte. Ele fez referência, também, aos camaleões e alguns outros lagartos que para compensar os seus movimentos lentos, assumem um aspecto feroz quando irritados, inflando seus corpos. Esse tipo de comportamento foi observado, por Darwin, em inúmeras espécies de serpentes, como, por exemplo, as najas (Darwin, 1872, pp. 111-112).

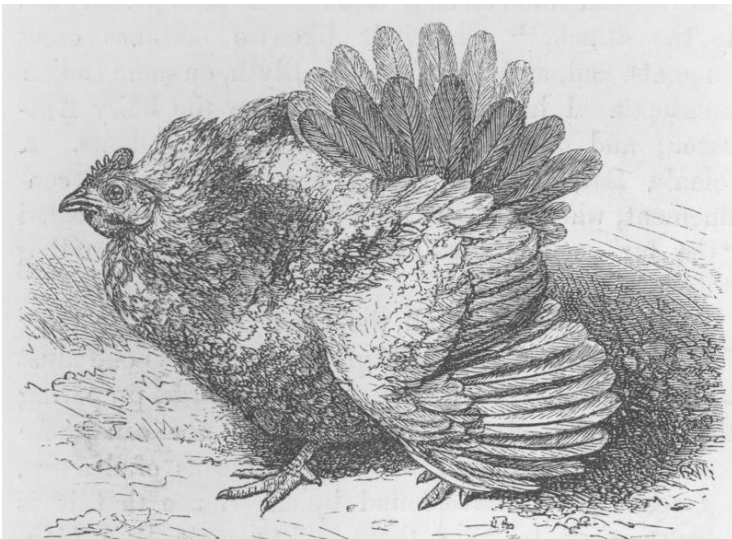


Fig. 7. Galinha afastando um cão de seus pintinhos, retratada a partir das observações de Thomas W. Wood. Fonte: Darwin, 1872, p. 98, Fig. 12.

A partir desses fatos ficou evidente para Darwin que o eriçamento dos apêndices dérmicos observado em um grande número de animais pertencentes a classes bastante diferentes era quase sempre acompanhado por diversos movimentos voluntários que tinham como objetivo específico oferecer alguma vantagem. Darwin, explicou:

Pareceria difícil acreditar que o eriçamento coordenado dos apêndices dérmicos, que faz o animal parecer maior e mais temível para seus inimigos e rivais, poderia ser um resultado acidental e involuntário da perturbação do sensorio. Isso parece tão inacreditável quanto imaginar que o eriçamento das espinhas do ouriço, ou do porco-espinho, ou das plumas ornamentais de muitos pássaros durante a corte seriam ações sem finalidade. (Darwin, 1872, pp. 107-108)

As informações oferecidas por tratadores de zoológicos em relação ao carinho e amor de macacas para com suas crias levaram Darwin a comparar com o que acontecia nos humanos, entre as mães e seus bebês. As descrições do comportamento no reencontro de dois chimpanzés, que depois de ficarem frente a frente, colocaram as mãos um sobre os ombros do outro e se abraçaram carinhosamente, seria comparável ao comportamento apresentado por humanos que procuram expressar o amor pela pessoa amada por meio do toque. Para Darwin, esse comportamento, de gostar de acariciar e receber carinho, teria sido adquirido como herança (Darwin, 1872, 224-225).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Darwin sugeriu alguns meios de modificação, na *Origem das espécies*. O principal deles foi a seleção natural. Esta agiria sobre pequenas variações, conservando aquelas que fossem úteis para o indivíduo. Haveria uma luta pela existência e os indivíduos mais aptos deixariam descendentes. Além desse mecanismo de transformação, havia outros tais como: a seleção sexual e a herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso. A seleção sexual daria conta da ornamentação, bem como das armas de defesa encontradas nos machos de algumas espécies, que seriam explicados pela escolha da fêmea. Outra possibilidade foi que as modificações que ocorressem nos indivíduos durante sua vida, através do uso e desuso, ou mesmo mutilações, poderiam ser herdadas pelos seus descendentes (herança de caracteres adquiridos). No entanto, na *Origem das espécies*, Darwin mencionou que poderia

haver outros meios de modificação das espécies, além desses, e sugeriu vários tipos de estudos que poderiam trazer esclarecimentos sobre a origem das espécies.

Nossa análise mostrou que na obra *A expressão das emoções no homem e nos animais* apareceram todos os mecanismos acima mencionados e que estão presentes na *Origem das espécies*. Foi possível perceber, também, que em ambas as obras Darwin enfatizou que o processo evolutivo é lento e gradual. Além disso, de modo análogo ao que aparece na *Origem das espécies*, Darwin fez uma analogia entre o que a seleção natural faz na Natureza e o trabalho do criador de animais e plantas (seleção artificial). Um exemplo disso é a mudança de comportamento dos chacais em relação ao hábito de emitir sons. Segundo Darwin, os chacais após estarem sujeitos à domesticação e serem mantidos em cativeiro teriam aprendido, através da imitação, a latir como os cães, passando, assim, a emitir sons que não lhes eram naturais. De modo análogo, as pombas domesticadas passaram a arrulhar de modo diferente de sua ancestral, a pomba de rocha⁸ (Darwin, 1872, p. 91).

Porém, o mecanismo de modificação das espécies mais utilizado por Darwin na *Expressão das emoções no homem e nos animais*, para explicar padrões de comportamento, foi a herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso, que além de se aplicar aos dois exemplos acima, se aplica também a vários outros casos, como vimos neste artigo. A seleção natural também foi bastante utilizada, o que está de acordo com o defendido por Darwin na *Origem das espécies*, obra em que ele a considerava o principal meio de modificação das espécies.

Para Darwin, o aprendizado desenvolvido pela experiência seria adquirido pelos indivíduos adultos, lentamente, durante uma longa e sucessiva série de gerações, e seria transmitido para os seus descendentes em uma idade mais precoce do que aquela em que esse hábito teria sido, anteriormente, adquirido pelos pais (Darwin, 1872, p. 40-41). Aqui notamos que ele utilizou a herança dos caracteres adquiridos pelo uso e desuso para explicar a preservação de um comportamento que teria sido adquirido, inicialmente, pelo aprendizado e que, em um determinado momento, pela força do hábito, se manifestaria

⁸ Sobre a discussão de Darwin em relação à origem dos pombos domésticos a partir da pomba de rocha (*Columba livia*) ver, por exemplo, Martins, 2012.

nas gerações seguintes sempre que solicitado e independentemente da vontade do indivíduo. Como exemplo para essa situação ele mencionou as reações das observações que fizera dos seus filhos ao piscarem, violentamente, após o susto de um barulho repentino quando ele balançou diante dos seus olhos, uma caixa de papelão com alguns doces dentro, chocalhando o seu conteúdo, conforme aparece noutra passagem deste artigo.

Por meio dos exemplos acima apresentados, é possível perceber que na *Expressão das emoções no homem e nos animais* Darwin utilizou, principalmente, a transmissão das características adquiridas pelo uso e desuso, que já havia sido utilizada alguns anos antes, na *Origem das espécies*, para explicar padrões de comportamento e a expressão das emoções. É interessante mencionar que esse princípio, após a morte de Darwin, foi abandonado por alguns de seus seguidores como, por exemplo, Alfred Russel Wallace, que na fase madura de sua obra considerava que a herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso era irrelevante para o processo evolutivo (Carmo, 2006, p. 95).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Secretaria de Educação do Estado de São Paulo pelo apoio recebido que propiciou o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA FILHO, Enezio Eugênio de. *A natureza das críticas de Mivart ao papel da seleção natural de Darwin na origem das espécies: uma re-consideração histórica da controvérsia*. São Paulo, 2008. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- CARMO, Viviane Arruda do. *Concepções evolutivas de Charles Darwin no Origin of species e de Alfred Russel Wallace em Darwinism: um estudo comparativo*. São Paulo, 2006. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- CASTAÑEDA, Luzia Aurelia. *As idéias pré mendelianas da herança e sua influência na teoria da evolução de Darwin*. Campinas, 1992. Tese

- (Doutorado em Genética). Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- CASTILHO, Fernando Moreno. *Concepções evolutivas de 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.
- DARWIN, Charles. *Autobiography*. New York / London: Norton & Company, 1958.
- . *The descent of man, and selection in relation to sex*. Vol. I. London: John Murray, 1871.⁹
- . *The descent of man, and selection in relation to sex*. Vol. II. London: John Murray, 1871.¹⁰
- . *The origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. 6th edition. London: John Murray, 1872.¹¹
- . *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray, 1872.¹²
- HUEDA, Marcelo Akira. *As concepções evolutivas no Vestiges of the natural history of creation (1844) de Robert Chambers e a proposta de Lamarck: um estudo comparativo*. São Paulo, 2009. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- HUEDA, Marcelo Akira; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. As concepções evolutivas de Chambers no *Vestiges of the natural history of creation*. *Filosofia e História da Biologia*, **9** (1): 30-57, 2014.

⁹ Disponível também em: <http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1871_Descent_F937.1.pdf>. Acesso em: março de 2008.

¹⁰ Disponível também em: <http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1871_Descent_F937.2.pdf>. Acesso em: março de 2008.

¹¹ Disponível também em: <http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1872-Origin_F391.pdf>. Acesso em: março de 2008.

¹² Disponível também em: <http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1872-Expression_F1142.pdf>. Acesso em: março de 2008

- HUXLEY, Thomas Henry. *Evidence as to man's place in nature*. New York: D. Appleton & Company, 1863.
- MARTINS, Lilian A.-C. Pereira. *Materials for the study of variation* de William Bateson: um ataque ao Darwinismo? Pp. 259-282, in: Martins, Lilian A.-C. Pereira; Regner, Anna Carolina Krebs Pereira; Lorenzano, Pablo (eds.). *Ciências da vida: estudos filosóficos e históricos*. Campinas: AFHIC, 2006.
- MARTINS, Roberto de Andrade. A origem dos pombos domésticos na estratégia argumentativa de Charles Darwin. *Filosofia e História da Biologia*, 7 (1): 91-116, 2012.
- MAYR, Ernst. *The growth of biological thought: Diversity, evolution, and inheritance*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.
- . *One long argument: Charles Darwin and the genesis of modern evolutionary thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991.
- POLIZELLO, Andreza. *Modelos microscópicos de herança no século XIX: a teoria das estirpes de Francis Galton*. São Paulo, 2009. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- REGNER, Anna Carolina Krebs Pereira. A polêmica Mivart versus Darwin: uma lição em refutar objeções. *Filosofia e História da Biologia*, 1: 55-89, 2006.
- WALLACE, Alfred Russel. 1873. [Review of] *The expression of the emotions in man and animals*. by Charles Darwin M.A., F.R.S., &c. London: Murray, 1872. *Quarterly Journal of Science* 3 (37, 1872): 113-118.¹³
- WYHE, John van, dir. *The complete works of Charles Darwin online*. ed. 2002. Disponível em: <<http://darwin-online.org.uk/>>. Acesso em: março de 2008.

Data de submissão: 23/10/2014

Aprovado para publicação: 25/11/2014

¹³ Disponível também em: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?view-type=text&itemID=A271&pa_geseq=1>. Acesso em: abril de 2008.