

A teoria evolutiva de LAMARCK



Rosana Tidon

Laboratório de Biologia Evolutiva, Departamento de Genética e Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília

Autor para correspondência: rotidon@pq.cnpq.br

Palavras-chave: Lamarck, princípios da teoria, uso e desuso, evolução, aumento da complexidade

Quando se fala sobre teorias da Evolução Biológica, dois grandes nomes são logo lembrados: Lamarck e Darwin. O estudioso francês é muitas vezes considerado como “aquele que estava errado”, e Darwin, como “aquele que estava certo”. Entretanto, essa fama é injusta. A trajetória científica de Lamarck mostra grandes acertos, e parte dos erros que ele cometeu estão presentes também na obra de Darwin.

A Evolução Biológica é ocasionalmente abordada no segundo ciclo do Ensino Fundamental, e mais frequentemente no último ano do Ensino Médio. Nessas ocasiões, as teorias de Lamarck e de Darwin são muitas vezes comparadas de forma equivocada, favorecendo confusões conceituais. A teoria de Darwin é tradicionalmente relacionada à Seleção Natural, enquanto que a de Lamarck costuma ser caracterizada por duas ideias principais: a “Lei do Uso e Desuso” e a “Herança dos Caracteres Adquiridos”. Essa simplificação conduz a uma interpretação errônea das ideias desses dois grandes naturalistas, principalmente das de Lamarck (FREZZATTI-JUNIOR, 2011). Este artigo revisita a teoria de Lamarck, e compara alguns de seus aspectos com a proposta por Darwin. Nessa abordagem serão tratados os principais conceitos associados ao lamarckismo, frequentemente mal interpretados nos textos didáticos. O objetivo é propiciar ao professor um panorama mais completo e preciso das ideias desses dois grandes evolucionistas.

AS IDEIAS DE LAMARCK

O francês Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744-1829), que herdou do pai o título de cavaleiro de Lamarck, não foi o primeiro a admitir mudanças nas espécies ao longo do tempo. Antes dele, outros filósofos naturais desenvolveram ideias sobre a transformação das espécies. Dentre eles podemos citar seu conterrâneo famoso, Georges Louis Leclerc (conde de Buffon, 1707-1788), e o inglês Erasmus Darwin (1731-1802), avô de Charles Darwin (1809-1882). Entretanto, embora esses antecessores admitissem mudanças nas espécies ao longo do tempo, eles não desenvolveram teorias sistematizadas sobre a transformação e origem das espécies. Lamarck era um observador atento dos fatos

para, baseado neles, propor explicações. Ele foi o primeiro a propor uma sistema teórico completo para explicar as mudanças das espécies ao longo do tempo, embora nunca tenha usado o termo “evolução” ou “transformação” para se referir a essas mudanças.

A Teoria de Lamarck, em livros didáticos e salas de aula, costuma ser associada às leis do uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos. Esses dois mecanismos realmente são componentes importantes da teoria lamarckista, mas não capturam adequadamente toda a essência da obra desse grande pensador. A compreensão dessa teoria pelos estudantes será mais produtiva se abordada com base nos quatro princípios apresentados no quadro 1.

PRINCÍPIOS DA TEORIA DE LAMARCK

1. Ocorrência frequente de geração espontânea
2. Lei do uso e desuso
3. Herança dos caracteres adquiridos
4. Aumento da complexidade e progresso

QUADRO 1.

1. Novas linhagens evolutivas surgem frequentemente por geração espontânea

No início do século XIX, Lamarck defendia que, sob certas condições, a matéria inanimada poderia gerar formas simples de vida que ele chamou de “germes” (*ébauches*). Ele acreditava que a chave para a geração espontânea seria a força de fluidos ativos que atuavam sobre a matéria gelatinosa. Dessa maneira, pela força da natureza, seriam continuamente produzidos organismos muito simples, sem órgãos especializados. Segundo Lamar-

ck, esses organismos iniciais classificavam-se em pelo menos dois tipos: os que seguiriam como plantas e os que seguiriam como animais.

2. Adaptação ao ambiente por uso e desuso

Como muitos de sua época, Lamarck defendia que o uso continuado de um órgão tenderia a desenvolvê-lo, enquanto que seu desuso causaria sua redução. Embora a ideia já fosse muito antiga quando Lamarck a incorporou em sua teoria (quadro 2), ela ficou conhecida como “Primeira Lei de Lamarck”.

Hipócrates de Cós (460-370 a.C.)

Esse médico grego foi um observador atento das variações dentro e entre populações humanas. Ele sugeriu as leis do uso e desuso, herança dos caracteres adquiridos, para explicar que “O clima e outros fatores regionais seriam os responsáveis pelas diferenças entre pessoas que vivem em lugares diferentes”.

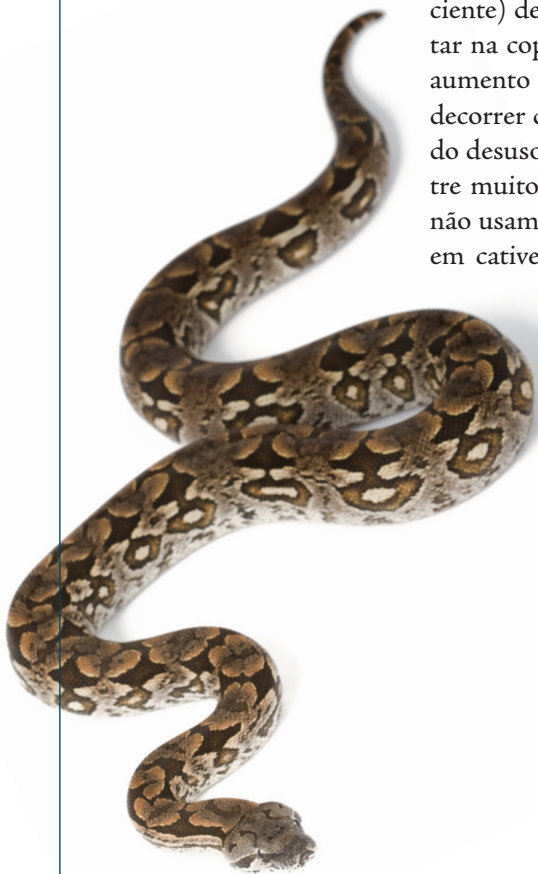
QUADRO 2.

A ideia por trás dessa lei é que, quando expostos a novas circunstâncias ambientais, os fluidos internos dos animais se movimentam e abrem novas passagens entre as células. Dessa forma, eles poderiam criar novos órgãos, com o uso. Lamarck ilustrou este ponto comparando os órgãos de um animal recém-nascido com os de sua vida adulta. Segundo ele, a observação de como corpo de um indivíduo muda ao longo do seu desenvolvimento ontogenético ilustraria o funcionamento desta lei.

Segundo o naturalista francês, alguns hábitos dos animais poderiam induzir mudanças estruturais, por uso ou desuso. O caso mais famoso é o do pescoço das girafas. Lamarck argumentou que o hábito (não consciente) de esticar o pescoço para se alimentar na copa das árvores teria conduzido ao aumento do tamanho dessa estrutura, no decorrer das gerações. Para ilustrar o efeito do desuso nos animais Lamarck usou, dentre muitos outros exemplos, toupeiras que não usam o sentido da visão, aves mantidas em cativeiro que perdem a capacidade de

voo, a ausência de pernas em serpentes e de dentes em baleias. Ou seja, ele foi um bom observador de órgãos vestigiais.

Lamarck era também um botânico experiente, e percebeu que determinadas gramíneas tornavam-se raquíticas em primaveras mais secas, mas que em primaveras predominantemente quentes e úmidas essas plantas cresciam mais fortes e vigorosas. O mesmo fenômeno ele relatou para a altitude. Sementes de uma mesma espécie, quando cultivadas em altitudes diferentes, podem gerar plantas morfológicamente bem diversas. Nos dois casos, a interpretação é que o ambiente induziu mudanças na forma da planta. Ou seja, o clima e a disponibilidade de recursos, que variam notavelmente entre diferentes localidades, teriam uma forte influência na constituição física dos organismos. Por fim, Lamarck atribuía uma grande importância ao tempo (MARTINS; BAPTISTA, 2007). Ele reconhecia que algumas mudanças só seriam possíveis se considerássemos períodos muito longos de tempo.



3. Continuidade evolutiva ao longo das gerações pela herança dos caracteres adquiridos

Lamarck defendia que todas as mudanças estruturais, causadas pelo uso ou desuso de determinados órgãos, seriam transmitidas para a geração seguinte. Ou seja, os descendentes herdariam as modificações adquiridas (ou perdidas) por seus ancestrais. A ideia da herança dos caracteres adquiridos, apesar de também muito antiga e amplamente difundida entre os intelectuais dos séculos XVIII e XIX, tornou-se conhecida como a “Segunda lei de Lamarck”.

Sobre nossa história evolutiva, Lamarck especulou que *“... se algum quadrúmano, sobretudo dentre os mais aperfeiçoados, viesse a perder (pela necessidade da circunstância ou alguma outra causa) o hábito de subir em árvores e segurar galhos com seus pés, como fazem com suas mãos ao se pendurar, e se os indivíduos dessa raça, ao longo de uma sucessão de gerações, fossem forçados a usar seus pés apenas para o movimento e parassem de usar suas mãos como pés, não há dúvida (...) de que eles seriam finalmente transformados em bípedes”* (LAMARK, 1809, p.309).

4. Progressão mediante aumento da complexidade

Uma vez originados por geração espontânea, organismos inicialmente muito simples progrediriam de uma forma a outra, no decorrer das gerações, em uma escala crescente de complexidade. A força ativa dos fluidos os transportaria ao seu destino evolutivo, através de uma escala progressiva que conduziria à perfeição. Lamarck não supôs que diferentes espécies descendem de ancestrais comuns. Ele interpretava a diversidade biológica que o rodeava como um conjunto de formas derivadas de diferentes eventos de geração espontânea. Os organismos que descendem de linhagens mais antigas seriam mais complexos porque tiveram mais tempo para evoluir. Representantes de linhagens que surgiram por geração espontânea mais recentemente, por outro lado, seriam mais simples.

A essência da teoria lamarckista está representada na figura 1. Observa-se que os eventos de geração espontânea ocorrem ao longo do tempo, e seguem suas trajetórias em direção ao aumento da complexidade. Entretanto, é importante ressaltar que as

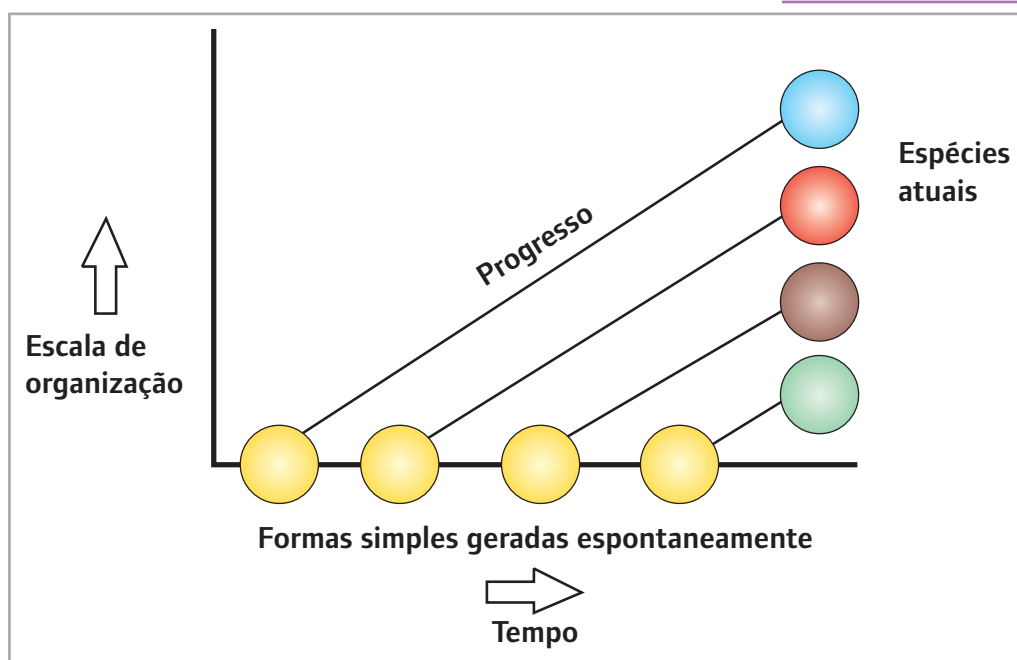


Figura 1. A teoria de Lamarck pressupõe diversos eventos independentes de geração espontânea, ao longo do tempo, produzindo linhagens que evoluem progressivamente em direção ao aumento da complexidade.

linhagens podem progredir por caminhos evolutivos diversos, em função do ambiente que elas ocuparam durante a trajetória. A escala dos animais, por exemplo, teria início com organismos muito simples, como pólipos ou infusórios, os quais depois de muitas gerações se tornariam vermes ou radiários,

posteriormente aracnídeos ou insetos, e assim por diante (tabela 1). Em síntese, todas as linhagens evoluiriam em direção ao progresso, mas para isso poderiam trilhar caminhos evolutivos diferentes devido à influência dos ambientes que ocuparam nesse trajeto.

Tabela 1.

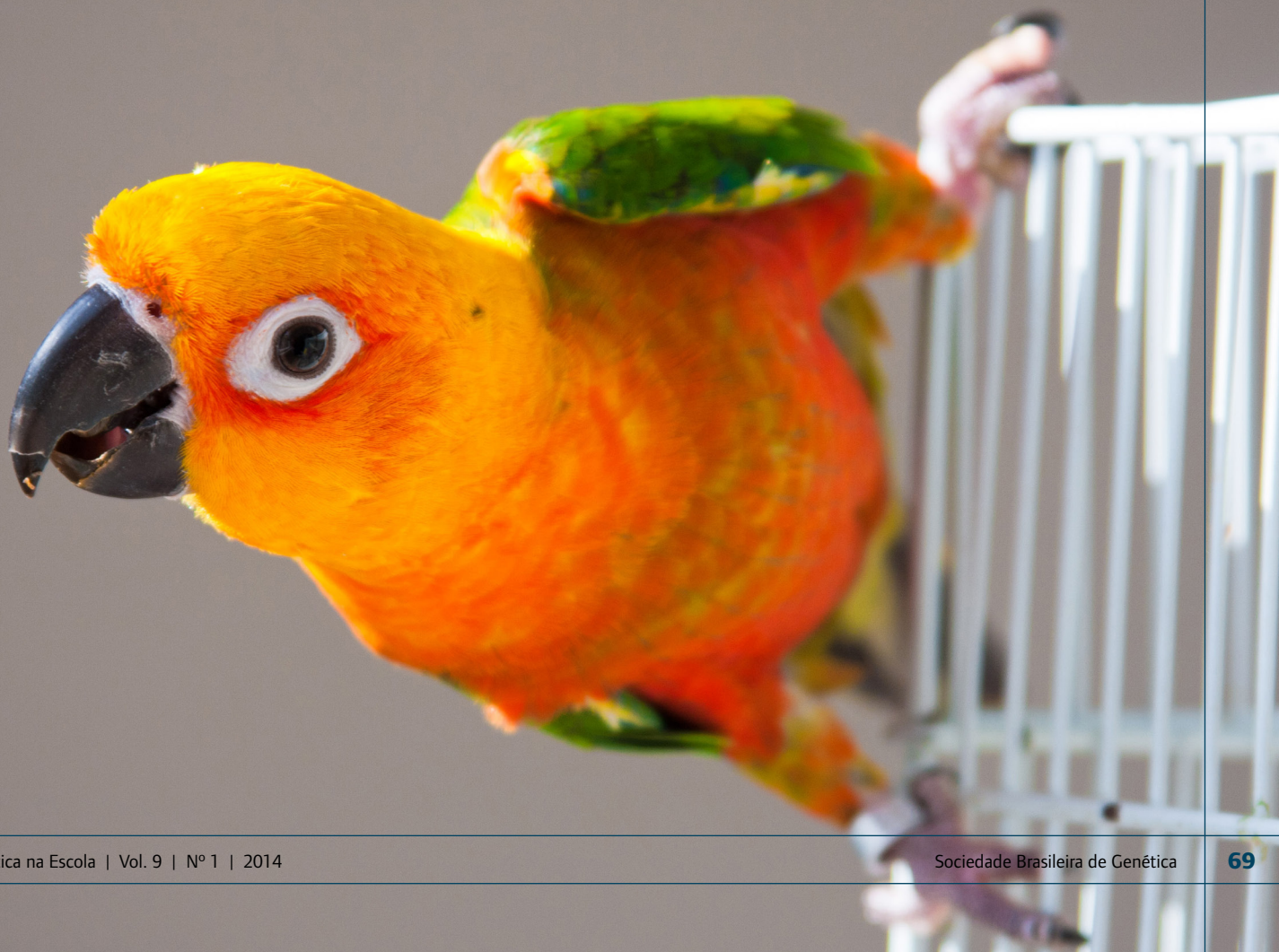
Estágios da evolução animal, segundo Lamarck. A evolução de uma linhagem não pressupõe que ela passe por todos os grupos dentro de um mesmo estágio. Por exemplo, os seres muito simples, do primeiro estágio, podem atravessar o segundo como vermes ou como radiários.

ESTÁGIO	REPRESENTANTES
1º	Pólipos e infusórios
2º	Vermes e radiários
3º	Aracnídeos e insetos
4º	Moluscos, cirripédios, anelídeos e crustáceos
5º	Peixes, anfíbios e répteis
6º	Aves, mamíferos

Adaptado de <http://itc.gsw.edu/faculty/bcarter/histgeol/paleo2/chain2.htm>

Dado o cenário acima, não é surpresa que Lamarck considerava artificial a classificação dos seres vivos em espécies, gêneros, famílias, ordens e classes: para ele apenas os indivíduos

os têm existência real. Uma espécie gradativamente se tornaria outra, mais complexa, ao longo de sua jornada evolutiva através das gerações.



LAMARCK E DARWIN

Embora seja frequentemente ensinado que a teoria de Charles Darwin não tem nada em comum com a de Lamarck, esse não é exatamente o caso. Ambos postularam mudanças biológicas ao longo do tempo, e atribuíram uma enorme influência do ambiente nesse processo. Os dois evolucionistas também reconheceram importância do uso e desuso e da herança dos caracteres adquiridos na evolução biológica, embora tenham abordado essas ideias em suas teorias de formas diferentes. Para Lamarck, essas duas leis conduziam à adaptação dos organismos aos seus ambientes. Para Darwin, por outro lado, elas explicavam a origem da variação sobre a qual a seleção natural atua.

A constatação de que Darwin se referiu às leis do uso e desuso e herança de caracteres adquiridos surpreende muitos estudantes. No capítulo sobre “*Leis da Variação*” do livro “*A Origem das Espécies*”, ele se refere aos efeitos do uso e desuso dizendo: “*Com base nos fatos mencionados no primeiro capítulo, acho que deve ter restado pouca dúvida quanto à ideia de que, entre os animais domésticos o uso reforça e desenvolve certas partes de seus corpos, enquanto o desuso as atrofia, e que tais modificações são hereditárias*”. Lembre-se de que Darwin não conheceu as ideias de Mendel, e que a teoria hereditária vigente na época (herança por mistura, mediada pela pangênese) pressupunha que os descendentes de um casal tenderiam a ser intermediários entre eles. A predição desse modelo é que as gerações se tornariam cada vez mais uniformes ao longo do tempo, perdendo, portanto, variabilidade. Nesse cenário, Darwin solucionou esse dilema, argumentando que indivíduos de uma mesma ninhada (mesmo que muito semelhantes ao nascimento por serem intermediários entre seus genitores) poderiam se diferenciar ao longo da vida em função do uso ou desuso de diferentes estruturas. Se essas diferenças acumuladas fossem passadas para a geração seguinte, então teríamos uma fonte para variações observadas nas populações naturais e domesticadas. É importante ressaltar que as leis do uso e desuso e da herança de caracteres adquiridos não fazem parte da teoria evolutiva moderna, estabelecida no século XX.

Apesar das semelhanças superficiais entre as teorias de Lamarck e Darwin, elas são essencialmente diferentes. A evolução por seleção natural conduz a mudanças ao longo das gerações que – embora fortemente influenciadas pelo ambiente – não são necessariamente progressivas. Lamarck – por outro lado – via a evolução biológica como uma mudança que implicava aumento de complexidade, como uma marcha progressiva para a perfeição. Esse “progresso” era o item das ideias evolucionistas de Lamarck que Darwin chamava de “disparate”, e representa uma das grandes diferenças entre as teorias desses dois grandes naturalistas. Por fim, Darwin evitou abordar questões religiosas em seus textos, enquanto Lamarck atribuiu claramente o curso do processo evolutivo ao “supremo autor de todas as coisas”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conclusões de Lamarck parecem mais intuitivas e persuasivas que as de Darwin. Por causa disso, muitas pessoas (mesmo acreditando conhecer as diferenças entre as teorias de ambos) usam inconscientemente raciocínios baseados no uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos para explicar a mudança biológica. Dentre as obras avaliadas no Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2006), por exemplo, algumas induziam o estudante a pensar que o processo evolutivo é linear, progressivo, e conduz à perfeição (ROCHA et al. 2007). Como consequência desse entendimento equivocado, o aprendiz é levado a pensar em organismos “superiores” e “inferiores”, em répteis viventes que descendem de anfíbios viventes, e assim por diante. Essas concepções equivocadas, que também foram identificadas entre professores de Ensino Médio (TIDON; LEWONTIN, 2004), se opõem à Teoria de Darwin e são compatíveis com a Teoria de Lamarck.

Em suma, podemos dizer que, apesar dos esforços empreendidos até o momento, a teoria de Lamarck ainda continua mal compreendida e representa uma fonte fértil de equívocos conceituais. Nesse contexto, este artigo forneceu subsídios para uma compreensão mais profunda das contribuições desse notável filósofo naturalista.



REFERÊNCIAS

- FREZZATTI-JUNIOR, W. A. A construção da oposição entre Lamarck e Darwin e a vinculação de Nietzsche ao eugenismo. *Scientiae Studia*: v. 9, n. 4, p. 791-820, 2011.
- LAMARCK, J. - B. - P. - A. *Philosophie zoologique ou exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux*. Paris. Librairie F. Savy, 1809.
- MARTINS, L. A. C. P.; BAPTISTA, A. M. H. Lamarck, evolução orgânica e tempo: algumas considerações. *Filosofia e História da Biologia* v.2 p. 279-296, 2007.
- ROCHA, P.L.B. et al. Brazilian high school biology textbooks: main conceptual problems in evolution and biological diversity. In: *Proceedings of the IOSTE International Meeting on Critical Analysis of School Science Textbooks*. Tunis: University of Tunis, p. 1-15, 2007.
- SECRETARIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. *Biologia: Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio - PNLEM 2007*. Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. 2004. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

PARA SABER MAIS

- BURKHARDT, R. W. *The Spirit of System: Lamarck and Evolutionary Biology*. Cambridge: Harvard University Press, 1977.
- CENTRE DE RECHERCHE EN HISTOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES. *Jean-Baptiste Lamarck: works and heritage*. Em francês, com opção de inglês para alguns módulos. Disponível em www.lamarck.cnrs.fr Consultado em 20/11/2013.
- MARTINS, L. A. C. P. Lamarck e as quatro leis da variação das espécies. *Epistème. Filosofia e História da Ciência em Revista* v.2 n. 3, p. 33-54, 1997.
- PACKARD, A.S. *Lamarck, the Founder of Evolution: his Life and Work*. New York: Dodo Press, 2007.
- RODRIGUES, R. F. C.; SILVA, E. P. Lamarck: fatos e boatos. *Ciência Hoje* v. 45, n. 285, p. 68-70, 2011.
- VIEIRA, E.; TIDON, R. A bicentenária filosofia zoológica de Lamarck. *Ciência Hoje* v. 45, n. 265, p. 70-72, 2009.