

O GAFANHOTO É VERDE PORQUE VIVE NA GRAMA OU O GAFANHOTO VIVE NA GRAMA PORQUE É VERDE? INTERPRETAÇÃO DE CONCEITOS EVOLUTIVOS

Amanda Rafaela Rodrigues¹
 Igor Amaral Conte Lofredo Mourão²

Resumo: Este estudo analisa como as teorias evolutivas de Lamarck e Darwin são representadas em documentos educacionais e questões avaliativas, com foco na indagação: “O gafanhoto é verde porque vive na grama ou vive na grama porque é verde?” Por meio de revisão bibliográfica e documental, a pesquisa investigou como essa afirmação é associada às duas principais correntes explicativas da evolução. Foram consultados artigos científicos, materiais didáticos e questões de vestibulares através de pesquisas em plataformas de busca, com atenção especial às implicações pedagógicas e conceituais. Os resultados indicam que, embora a frase seja frequentemente utilizada para contrastar Lamarckismo e Darwinismo, sua aplicação pedagógica pode promover interpretações reducionistas dos processos evolutivos. O Darwinismo pode explicar ambas as possibilidades sob certas condições, enquanto o Lamarckismo explica apenas a primeira, evidenciando o risco de simplificação excessiva no ensino. Conclui-se que a continuidade dessa comparação em recursos educacionais e avaliações contribui para o mau entendimento das teorias evolutivas e limita o engajamento crítico dos estudantes com a diversidade histórica de perspectivas científicas. O estudo enfatiza a importância de abordagens mais precisas e contextualizadas no ensino da evolução, visando uma compreensão conceitual mais profunda.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Evolução. Lamarckismo. Darwinismo. Livros didáticos.

IS THE GRASSHOPPER GREEN BECAUSE IT LIVES IN THE GRASS, OR DOES IT LIVE IN THE GRASS BECAUSE IT IS GREEN? INTERPRETATION OF EVOLUTIONARY CONCEPTS.

Abstract: This study examines how Lamarck's and Darwin's evolutionary theories are represented in educational documents and assessment questions, focusing on the inquiry: “Is the grasshopper green because it lives in the grass, or does it live in the grass because it is green?” Through a bibliographic and documental review, the research investigates how this statement is associated with the two main explanatory frameworks of evolution. Sources included scientific articles, teaching materials, and university entrance exam questions, with particular attention to pedagogical and conceptual implications. Findings indicate that, although the phrase is commonly used to contrast Lamarckism and Darwinism, its pedagogical application may promote reductionist interpretations of evolutionary processes. Darwinism can account for both possibilities under certain conditions, whereas Lamarckism explains only the first scenario, highlighting the risk of oversimplification in teaching. The study concludes that the continued use of this comparison in educational resources and evaluations contributes to misunderstandings of evolutionary theories and limits students' critical engagement with the historical diversity of scientific perspectives. The research emphasizes the importance of adopting more precise and contextually grounded approaches in evolution education to foster deeper conceptual comprehension.

KEYWORDS: Biology Teaching. Evolution. Lamarckism. Darwinism. Textbooks.

INTRODUÇÃO

Quando se fala em teorias evolutivas, os livros didáticos no Brasil apresentam uma dicotomia de pensamentos - o certo *versus* o errado - Darwin *versus* Lamarck. Recentemente

¹ Mestre em Ciências Biológicas, UFG e professora na SEDUC – TO. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8588374897705119>. Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-1407-0143> E-mail: amandarafarodrigues@gmail.com

² Mestre em Ciências, USP. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5242367763717774> Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-6729-6805>. E-mail: mouraoacademia@gmail.com

houve a introdução nos livros didáticos de um novo personagem: Alfred Russel Wallace. No ensino, Wallace ainda que associado à ideia de seleção natural, é apresentado fora do escopo principal da evolução, com informações “desatualizadas e equivocadas” nos livros didáticos de acordo com PNLD-2015 (DA SILVA SALES; DE OLIVEIRA, 2019). Este naturalista é mais conhecido por apresentar uma ideia de seleção natural concomitante a Charles Darwin, inclusive com alguns autores defendendo que Darwin o tenha plagiado (DESMOND; MOORE, 1995).

Assim como a vida e os trabalhos de Wallace são negligenciados no ensino, a reputação imposta a Darwin e Lamarck também são distorcidas tanto do ponto de vista histórico, quanto do ponto de vista científico. Muitas vezes, Lamarck é citado como o primeiro a propor uma teoria evolutiva; Darwin, por sua vez, é colocado como o pioneiro a propor uma teoria evolutiva cientificamente condizente. Ambas visões não apresentam a veracidade histórica da evolução. Primeiro, pode-se dizer que há a separação de ideia e teoria evolutiva, onde a primeira apresenta apenas ideias que os seres vivos passam por transmutação e, a segunda, apresenta um mecanismo evolutivo para explicar este processo. É evidenciado, entretanto, que desde a Grécia Antiga já existem propostas de ideias e de teorias evolutivas (ROUX, 2005). Os problemas da apresentação errônea dos personagens e das ideias e teorias evolutivas nos livros didáticos e ensino levam a resultados de má-interpretações dos conceitos evolutivos, onde os estudantes (e até os graduados) não compreendem e não conseguem relacionar os conceitos com as diferentes áreas das ciências biológicas.

A inexatidão histórica e científica encontrada no ensino, através de livros e outros materiais didáticos, ultrapassa o limite institucional e transborda para provas e vestibulares, como o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. Duas afirmações comumente encontradas em vestibulares são “o gafanhoto é verde porque vive na grama” e “o gafanhoto vive na grama porque é verde”. Apesar de artigos científicos não discutirem diretamente essa questão de forma específica, é possível discutir ambas afirmações sob o ponto de vista histórico da evolução.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo principal analisar as afirmações supracitadas, principalmente sob o ponto de vista de Lamarck e Darwin, pois estes naturalistas são os principais estudados dentro do ensino de evolução. Ainda, tem como objetivo fazer uma análise crítica da notoriedade dada a estes dois autores dentro dos livros didáticos, abordando outros autores de ideias e teorias evolutivas através da história. Para cumprir estes objetivos, será apresentada uma breve história da evolução, desde a Grécia Antiga até os dias atuais. Posteriormente, será abordado a questão “Darwin *versus* Lamarck” dentro dos livros didáticos

no Brasil. A terceira seção discutirá as afirmações sob o ponto de vista lamarckista e darwinista, seguida das conclusões que sintetizam os principais pontos discutidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma análise bibliográfica e documental, com enfoque qualitativo. Artigos científicos disponibilizados na internet em sites de buscas e google acadêmico foram consultados, com o objetivo de compreender a forma como as teorias de Lamarck e Darwin são apresentadas. Foi feito um levantamento de expressões comumente presentes em exames vestibulares e materiais didáticos, tais como as afirmações “o gafanhoto é verde porque vive na grama” e “o gafanhoto vive na grama porque é verde”. Estas expressões foram discutidas sob a ótica das principais correntes evolutivas, relacionando-as com o Lamarckismo e o Darwinismo. Uma análise crítica foi conduzida, através de uma revisão bibliográfica e histórica, buscando identificar distorções conceituais que podem levar a implicações pedagógicas decorrentes da forma como essas teorias são transmitidas durante o ensino.

61

UM BREVE HISTÓRICO DAS TEORIAS EVOLUTIVAS

É possível separar a evolução entre ideia e teoria. A primeira - a ideia de evolução - é muitas vezes conhecida como transmutação. A ideia de que as espécies mudam ao longo do tempo foi proposta desde os primeiros filósofos jônicos. Anaximandro de Mileto, discípulo de Tales de Mileto, foi o primeiro a propor uma ideia de transmutação. Para este filósofo, os seres vivos que surgiram na água foram se modificando até conquistar o ambiente terrestre (PAPAVERO, 1995). Entretanto, Anaximandro não desenvolveu muito esta ideia e nem propôs um mecanismo para explicar como estes seres vivos se modificaram ao longo do tempo. Outro ponto que falta nas ideias propostas por Anaximandro é o aumento da biodiversidade, ainda que seja possível intuir esta ideia através das suas propostas.

Assim como Anaximandro outros autores propuseram a ideia de transmutação, como, mas não só, Bacon (1561-1626), Descartes (1596-1650), Leibnitz (1646-1716), de Maillet (1656-1738), Spinoza (1633-1677), Maupertuis (1698-1759), Conde de Buffon (1707-1778), Linnaeus (1709-1778), Hume (1711-1776), Diderot (1713-1784), Kant (1724-1804), Erasmus Darwin (1731-1802), Lamarck (1744-1829), Goethe (1749-1832), Geoffroy St. Hilaire (1772-

1844), Charles Darwin (1809-1882), Alfred Russel Wallace (1823-1923) (OSBORN, 1905; ZIRKLE, 1941).

A ideia de evolução com um mecanismo com o objetivo de explicar o processo evolutivo também já tinha sido proposto desde a Grécia Antiga. Empédocles de Agrigento foi um filósofo excêntrico que explicou a origem dos diferentes seres de uma forma criativa. Para este filósofo as diferentes partes e membros dos seres vivos surgiram de forma espontânea no ambiente. Após esta ocasião de abiogênese, estas partes e membros se juntaram de forma aleatória, criando os mais diversos seres vivos. Aqueles que eram capazes de se alimentar e reproduzir, sobreviviam e geravam descendentes similares. Aqueles que não eram capazes de se alimentar ou sobreviver, morriam e se extinguíam. Neste mesmo raciocínio, é possível ver elementos da seleção natural como mecanismo para explicar o processo evolutivo. Ainda, é possível encontrar uma ideia básica de seleção natural aplicada para explicar a transmutação em autores como Lucrécio (99-55 AEC), Diderot (1749), Maupertuis (1756), Geoffrey St. Hillaire (1833), Wells (1813), Matthews (1831), Wallace (1858) (ZIRKLE, 1941).

A história de Darwin com o desenvolvimento de sua teoria da evolução começou com a sua conhecida viagem ao redor do mundo no HMS Beagle. Entretanto, seus primeiros trabalhos acerca da seleção natural foram desenvolvidos no início da década de 1840, escrevendo duas monografias em 1842 e 1844, respectivamente. Apesar de ter começado a escrever seu livro mais famoso, *A Origem das Espécies*, Darwin tinha receio das impressões que causaria na sociedade. Foi apenas em 1858, ao receber a monografia de Wallace com ideias praticamente iguais sobre o mecanismo evolutivo, que Darwin publicou um artigo - junto a um artigo de Wallace - expondo as ideias da Seleção Natural (DESMOND; MOORE, 1995).

LAMARCK *versus* DARWIN (*Lamarckismo versus Darwinismo*)

Quando o conteúdo é evolução, “aquilo que o aluno já sabe” frequentemente intui explicações do tipo lamarckista, por exemplo, que “as girafas esticaram o pescoço e passaram isso aos descendentes” ou que “os organismos mudam porque precisam”. Essas ideias podem fazer sentido de forma intuitiva para aqueles que não foram educados cientificamente, mas são cientificamente inadequadas (SINATRA *et al.*, 2003; GREGORY, 2009). Se o currículo apenas apresenta Darwin como uma sucessão cronológica da narrativa Lamarckista, sem uma estratégia explícita de mudança conceitual, o resultado mais comum é o sincretismo: o estudante

combina termos darwinianos com o raciocínio Lamarckista (“os mais aptos sobrevivem porque se esforçam e então herdam o esforço”) (Bishop & Anderson, 1990; SINATRA *et al.*, 2003).

Em seus trabalhos, Lamarck focou em duas propostas: a) Uso e Desuso; b) Herança dos Caracteres Adquiridos. Em seu principal livro, *Philosophie et Zoologique* (1809), Lamarck explicou a influência do ambiente nos seres vivos: “variações no ambiente induzem mudanças nas necessidades, hábitos e modos de vida dos seres vivos... essas mudanças dão origem a modificações ou desenvolvimentos em seus órgãos e na forma de suas partes” (p. 179) e, consequentemente, o uso e desuso e os caracteres adquiridos:

Tudo o que a natureza fez com que os indivíduos adquirissem ou perdessem como resultado da influência das condições ambientais às quais sua espécie foi exposta por um longo período de tempo – consequentemente, como resultado dos efeitos causados pelo uso prolongado (ou pela falta de uso) de um determinado órgão... é transmitido, geração após geração, a novos indivíduos que deles descendem, contanto que as mudanças adquiridas sejam comuns a ambos os sexos, ou àqueles que produzem a descendência. (p.113).

Nas ideias de Lamarck, não só o ambiente era capaz de influenciar nas mudanças nos indivíduos, mas estes também possuíam a força vital interna, onde os seres vivos e suas partes aumentam de tamanho conforme o tempo (LAMARCK, 1809).

É importante salientar que a contribuição de Lamarck é amplamente reconhecida como a primeira explicação abrangente e bem fundamentada da evolução biológica. Ainda que Lamarck tenha conseguido notoriedade por defender a evolução como mecanismo para explicar a biodiversidade com transformações gradativas de complexidade (Futuyma, 1992), este autor é tipificado como um fracasso na ciência por suas propostas evolutivas (GOULD, 1985). No ensino, Lamarck herdou esta caracterização e, ainda que seja colocado como o “primeiro evolucionista” pelos livros didáticos, a forma exposta do seu conteúdo é reducionista (BIZZO; EL-HANI, 2009) e focada, principalmente, na hereditariedade de caracteres desenvolvidos (pelo uso) ou atrofiados (pelo desuso) através das gerações. A evolução de Lamarck é muitas vezes colocada como uma “vontade” do próprio indivíduo, mas suas ideias partiam, principalmente, da influência do ambiente e a adaptação direta (BURKHARDT JR., 2013), com “hábitos” passados para a próxima geração como “instintos” (LAMARCK, 1809).

Charles Darwin, por outro lado, é visto no ensino não só como o protagonista da evolução, mas como o único a propor uma teoria evolutiva condizente com métodos científicos. Apesar de Darwin ser a figura central no desenvolvimento da teoria evolutiva, ele não está sozinho e os devidos créditos aos outros autores é necessário no ensino e nos vestibulares (DE JESUS

SANTOS *et al.*, 2024). Pode-se afirmar que Darwin é a figura central da teoria da evolução por seleção natural, ainda que Wallace tenha chegado à conclusões similares, pelo desenvolvimento do seu livro *A Origem das Espécies*. Pelo conteúdo publicado, no ano seguinte à apresentação pública em conjunto na *Royal Society*, é possível perceber não só que Darwin estava trabalhando na ideia há mais tempo, mas também que ele atribuiu as ideias de seleção natural de uma forma mais completa que Wallace (DESMOND; MOORE, 1995).

Para Darwin, a influência do ambiente nas mudanças nos indivíduos não era a base para explicar a evolução, mas as pequenas variações já existentes entre os indivíduos da mesma espécie dão vantagens adaptativas e, conseqüentemente, de sobrevivência e reprodução qualificando estas mudanças como vantajosas. Essas vantagens, ao contrário das características desvantajosas, seriam mantidas ao longo das gerações e estes evoluem através de um processo longo e gradual (Darwin, 1859). Para explicar a seleção natural, Darwin escreveu:

[...] mais indivíduos nascem do que podem possivelmente sobreviver) estes indivíduos tendo mais vantagem, ainda que pequena, sobre outros, teriam mais chance de sobrevivência e procriar sua espécie? Por outro lado, podemos ter certeza que qualquer variação em qualquer grau desvantajoso seria rigidamente destruída. Essa preservação de variações favoráveis e a rejeição de variações desvantajosas, eu chamo de Seleção Natural (p. 80-81).

Embora Darwin não tivesse acesso ao conhecimento atual sobre as causas das variações e sobre hereditariedade, bem como não esteve a par do real conteúdo dos trabalhos de Gregor Mendel - ainda que tenha tido acesso a estes (DESMOND; MOORE, 1995) - o naturalista inglês escreveu sobre estes dois conceitos. Darwin (1859) escreveu sobre as variações

Estou fortemente inclinado a suspeitar que a causa mais frequente de variabilidade pode ser atribuída aos elementos reprodutivos masculino e feminino terem sido afetados antes do ato da concepção. Várias razões me levam a acreditar nisso; mas a principal é o efeito notável que o confinamento ou o cultivo exerce sobre as funções do sistema reprodutivo; este sistema parece ser muito mais suscetível do que qualquer outra parte da organização à ação de qualquer mudança nas condições de vida. (p. 8)

Para Darwin, havia duas formas diretas de variações: direta e indireta. As variações indiretas (germinativas) eram aquelas que agia nos órgãos reprodutivos da geração parental causando variação nas próximas gerações; as variações diretas (somáticas) causavam variações nos indivíduos dentro da mesma geração. Em seu livro *A Variação dos Animais e das Plantas* (1868), Darwin descreveu a ideia de Pangênese. Para isto, Darwin desenvolveu a ideia de que

havia elementos hereditários, nomeados gêmulas, que carregam características físicas herdadas da geração parental (DARWIN, 1868; DARWIN CORRESPONDENCE PROJECT, 2008) Ainda assim, Darwin (1859) creditava algumas ideias ao que conhecemos hoje como Lamarckismo

Efeitos do Uso e Desuso. — A partir dos fatos mencionados no primeiro capítulo, creio que não há dúvidas de que o uso em nossos animais domésticos fortalece e aumenta certas partes, e o desuso as diminui; **e que tais modificações são herdadas**. Sob a natureza livre, não podemos ter um padrão de comparação para julgar os efeitos do uso ou desuso prolongado, pois desconhecemos as formas originais; mas muitos animais têm estruturas que podem ser explicadas pelos efeitos do desuso. (p. 134 [grifo dos autores])

65

Como não é efeito deste trabalho discutir as principais ideias específicas de Darwin, mas do que conhecemos como Darwinismo, é importante discorrer sobre a Nova Síntese. A Nova Síntese, ou Síntese Moderna da Evolução, foi um conceito criado na década de 1940 para unir a teoria de evolução por seleção natural de Darwin com a genética mendeliana e seus novos conceitos, como mutação, recombinação, fluxo gênico e deriva genética (ARAÚJO, 2021). Assim, a evolução por seleção natural finalmente se conectou a conceitos para explicar a variação e a hereditariedade de forma cientificamente corroborada. A partir de então, a evolução por seleção natural deixou de apresentar lacunas para estes dois conceitos e começou a ser evidenciada por estudos de genética de populações, como, por exemplo, através dos trabalhos de Theodosius Dobzhansky. Com o propósito de atingir o objetivo proposto, esta seção analisa as representações de Darwin e Lamarck, com ênfase na perspectiva do conteúdo de livros didáticos, sem enfoque nos trabalhos expostos por Wallace.

O GAFANHOTO É VERDE PORQUE VIVE NA GRAMA OU VIVE NA GRAMA PORQUE É VERDE?

Uma rápida busca na internet demonstrará diferentes *sites* com exercícios de biologia do Ensino Médio com a questão “O gafanhoto é verde porque vive na grama ou vive na grama porque é verde?”. Apesar de não ter artigos científicos debatendo o assunto¹, os sites de buscas apresentam, inclusive, questões de vestibulares contendo essa pergunta². Ainda, com buscas na internet para a resposta, pode-se perceber que a frase “O gafanhoto é verde porque vive na grama” é associada ao Lamarckismo, enquanto a frase “O gafanhoto vive na grama porque é verde” é associado ao Darwinismo.

A primeira frase é atribuída às ideias Lamarckistas pois tende a deixar implícito que o gafanhoto se tornou verde por viver na grama. Assim, o gafanhoto teria uma pressão do ambiente para se tornar verde. Segundo o Lamarckismo, as mudanças para um ambiente predominantemente verde alterariam as estruturas (neste caso, a cor) do gafanhoto. Porém, segundo este raciocínio, a segunda frase estaria equivocada. Um gafanhoto verde, em um ambiente de outra cor, não viveria na grama, mas adaptaria a sua cor à mesma do ambiente; uma vez que para Lamarck, o ambiente tem influência nos seres vivos.

A segunda frase, porém, atribuída ao Darwinismo, teria que considerar outras questões ambientais, como, por exemplo, a alimentação, predação, clima, entre outros, pois um ser vivo não altera sua forma física por influência do ambiente da mesma forma exposta no Lamarckismo. Segundo a evolução por seleção natural, os indivíduos com as variações favoráveis para viver em um ambiente possuem maior vantagem sobre aqueles que apresentam variações desvantajosas. Ainda que os indivíduos possam mudar a sua coloração, como no caso das mariposas durante a Revolução Industrial na Inglaterra (COOK; SACCHERI, 2013), esta mudança é gradual e necessita de um longo tempo para a mutação se tornar predominante dentro do *pool* gênico. Desta forma, a frase “o gafanhoto vive na grama porque é verde” será verdade apenas se outros fatores forem cumpridos. Contando que todos estes outros fatores sejam favoráveis ao gafanhoto, a camuflagem - i.e. viver na grama porque é verde - torna-se uma vantagem para a sua sobrevivência.

Ainda, o Darwinismo explica a primeira frase - i.e. “o gafanhoto é verde porque vive na grama” - através das pequenas variações nas cores do gafanhoto. Para viver na grama, uma coloração diferente, excluindo cores vibrantes como mecanismo antipredatório (STEVENS, 2015), faria o gafanhoto ser alvo fácil de predadores e, portanto, ter uma característica desvantajosa. Desta forma, os gafanhotos que vivem na grama manteriam a sua coloração verde e, portanto, seria verde porque vive na grama.

É possível perceber que o Darwinismo é capaz de explicar tanto a primeira frase quanto a segunda, enquanto o Lamarckismo só consegue explicar a primeira, ainda que é conhecido que os seres não mudam de cor em seu período de vida apenas pela influência do ambiente³ - mas sim através das expressões fenotípicas (ROULIN; DUCREST, 2011). Essas diferentes interpretações das frases, assim como a necessidade de considerar outros fatores para manter a proposta de análise, geram uma falsa narrativa de como o processo evolutivo acontece.

Estas (classe de) frases, perante a leitores sem conhecimento acerca da evolução por seleção natural, seus mecanismos e seus conceitos inerentes, se tornam perigosas e de cunho

teleológico. Entender o porquê o gafanhoto vive na grama e/ou o porquê ele é verde enriquece a ciência, enquanto limitar o Darwinismo e o Lamarckismo à uma finalidade conceitual faz com que ambos raciocínios sejam sincretizados. Ainda, atribuir a primeira frase ao Lamarckismo, uma vez que esta é explicada pela evolução por seleção natural, reforça a má-interpretação de como a evolução funciona e perpetua a estupidificação científica sobre o tema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao compreender as propostas de Darwin e Lamarck, e determinar as diferenças entre as perspectivas Darwinistas e Lamarckista, é possível concluir que apesar de as frases “o gafanhoto vive na grama porque é verde” e “o gafanhoto é verde porque vive na grama” serem explicadas pela evolução por seleção natural, ao contrário da herança dos caracteres adquiridos por uso e desuso, a utilização das mesmas no ambiente escolar e acadêmica é uma forma de empobrecer o conhecimento científico acerca das teorias e conceitos evolutivos pelo uso de raciocínios teleológicos e disruptivos com o tema. Desta forma, pode-se concluir que o ensino sobre evolução é carente de veracidade científica, sobretudo no que se refere à contextualização histórica das teorias e ao reconhecimento da diversidade de autores e contribuições ao longo do desenvolvimento do pensamento evolutivo.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Aldo M. de. De Darwin ao século XXI: **uma breve revisão da jornada histórico-epistemológica das ideias sobre evolução**. Conjectura: Filosofia e Educação 26, 2021.
- BISHOP, BA, ANDERSON, CW. **Student conception of natural selection and its role in evolution**. Journal of Research in Science Teaching, v. 27, n. 5, pp.415-427, 1990.
- BIZZO, Nelio; EL-HANI, Charbel Niño. **Darwin and Mendel: evolution and genetics**. Journal of Biological Education, v. 43, n. 3, p. 108-114, jun. 2009.
- BURKHARDT JR, Richard W. **Lamarck, evolution, and the inheritance of acquired characters**. Genetics, v. 194, n. 4, p. 793-805, 2013.
- COOK, Laurence M.; SACCHERI, Ilik J. **The peppered moth and industrial melanism: evolution of a natural selection case study**. Heredity 110, no. 3: 207-212. 2013.
- DA SILVA SALES, Samara. K.; DE OLIVEIRA, Mario. C. A. **Alfred Russel Wallace nos livros didáticos de Biologia do ensino médio aprovados no PNLD-2015**. XII Encontro

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC- Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2019.

DARWIN, Charles. **On the origin of species by means of natural selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life.** 1859. Disponível em: <https://darwin-online.org.uk/>.

DARWIN, Charles. **The variation of animals and plants under domestication.** London: Murray. [1st ed., 1st issue]. 1868. Disponível em: <https://darwin-online.org.uk/>.

DARWIN CORRESPONDENCE PROJECT. Darwin Correspondence Project. United Kingdom, 2008. Disponível em: <https://www.darwinproject.ac.uk/>.

DE JESUS SANTOS, Elida; CORDEIRO, Rogério S.; FONSECA, Rosineide B. S., and Fabiane Barreto Souza. **Análise dos itens sobre evolução presentes no Enem entre os anos de 1998 e 2023.** IX Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2024.

DESMOND, Adrian; MOORE, James. **Darwin: a vida de um evolucionista atormentado.** Geração Editorial. 1ª edição. 1995.

FUTUYMA, Douglas J. **History and evolutionary processes.** History and evolution: 103-30, 1992.

GOULD, Stephen J. **The Flamingo's Smile.** Harmondsworth: Penguin, 1985.

GREGORY, T. Ryan, & ELLIS, A. J. Conceptions of evolution among science graduate students. Bioscience, 59(9), 792-799, 2009.

LAMARCK, Jean-Baptiste, P. A. de M. de. **Philosophie zoologique: Ou exposition; des considerations relative à l'histoire naturelle des animaux.** Cambridge Library Collection - Darwin, Evolution and Genetics, Vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge. 1809

OSBORN, Henry F.. **From the Greeks to Darwin.** London: Macmillan; Co. 1905.

PAPAVERO, Nelson. **Historia de la biología comparada desde el génesis hasta el siglo de las luces: Del Génesis a la caída del imperio romano de occidente.** Vol. 1. Unam, 1995.

ROULIN, Alexandre; DUCREST, Anne-Lyse. **Association between melanism, physiology and behaviour: a role for the melanocortin system.** European journal of pharmacology 660, no. 1: 226-233. 2011.

ROUX, Suzanne. **Empedocles to Darwin.** Greek Research in Australia: Proceedings of the Biennial International Conference of Greek Studies. Flinders University Department of Languages. 2005

SINATRA, G. M., SOUTHERLAND, S. A., MCCONAUGHY, F., & DEMASTES, J. W. **Intentions and beliefs in students' understanding and acceptance of biological evolution.** Journal of Research in Science Teaching, 40, 510–528, 2003.

STEVENS, Martin. **Anti-predator coloration and behaviour: a longstanding topic with many outstanding questions.** Current Zoology 61, no. 4: 702-707. 2015.

ZIRKLE, Conway. **Natural Selection before “Origin of Species”.** Proceedings of the American Philosophical Society, vol. 84, no 1, pp 71-123. 1941.

Recebido: 10 de junho de 2025

Aceito: 20 de julho de 2025