

A teoria da evolução: as dificuldades encontradas na relação ensino-aprendizagem

The theory of evolution: The difficulties encountered in the teaching-learning

Thiago de Ávila Medeiros ¹, Eline Deccache Maia ¹

¹ IFRJ - Instituto Federal do Rio de Janeiro

Resumo

A teoria evolutiva pode apresentar importantes subsídios para uma compreensão mais ampla da biodiversidade encontrada e estudada em tempos atuais, tendo um caráter unificador. Apesar dessa importância, muitos problemas são enfrentados no que diz respeito à relação ensino-aprendizagem sobre este tema. Livros didáticos, parâmetros e diretrizes curriculares, despreparo do professor, cruzadas religiosas etc. são, muitas vezes, barreiras à compreensão, nos moldes científicos, da evolução biológica. Portanto, este artigo visa levantar os problemas encontrados nesta área, e apontar ferramentas e mecanismos para promover uma melhor compreensão, entre estudantes e professores, da Teoria da Evolução.

Palavras chave: teoria evolutiva, diversidade biológica, material didático, ensino de ciências.

Abstract

Evolutionary theory can provide important insights to a broader understanding of the biodiversity found and studied in modern times, having a unifying character. Despite its importance, many problems are encountered with regard to the relationship between teaching and learning on this topic. Textbooks, curriculum guidelines and parameters, unprepared teacher, religious crusades etc. are often barriers to understanding, in a scientific, biological evolution. Therefore, this article aims to raise the problems encountered in this area, and point tools and mechanisms to promote better understanding between students and teachers, the Theory of Evolution.

Keywords: evolutionary theory, biological diversity, educational material, Science Teaching.

Introdução

A teoria evolutiva tem sido considerada um eixo centralizador e integrador das ciências biológicas (MEYER & EL-HANI, 2005), fornecendo subsídios para uma compreensão mais holística de toda a diversidade biológica encontrada e estudada nos dias atuais. Embora boa parte da comunidade científica atribua ao pensamento evolutivo darwinista esse papel unificador, muitos estudantes e professores de ciências apresentam dificuldades e até mesmo certa rejeição e, por conseguinte, pouca compreensão dos conceitos evolutivos (ABRANTES & ALMEIDA, 2006).

Atualmente, dentro do cenário científico, a teoria da Evolução Biológica, desenvolvida por DARWIN (1859), consiste em uma ideia bastante sólida e popular, sustentada pelo alto número de evidências produzidas e descobertas pela ciência, e embora seja corroborada enfaticamente a cada nova publicação científica, entre o público geral é ainda pouco aceita como lei da natureza cientificamente comprovada.

Para Freire-Maia (1986, p. 52):

A teoria da evolução é hoje tão aceita como a “teoria atômica”, a “teoria heliocêntrica” ou a “teoria celular”; é neste sentido que se diz que a evolução é aceita como um *facto*. Isto significa que se encontra tão bem e cabalmente demonstrada que negá-la seria cometer ato de ignorância. Isto não quer dizer que não haja divergências *dentro* da teoria; o que não há são divergências *sobre* a teoria. É plausível afirmar que todas as pessoas com o mínimo grau de instrução já tenham ouvido falar em Darwin, no entanto, a teoria evolutiva é possivelmente uma das leis da natureza mais mal conhecidas pelo grande público, o que a torna peculiarmente fadada às incompreensões, desentendimentos e à disseminação de conceitos errôneos (FUTUYMA, 2009).

No Brasil, e em outros países, o ensino de assuntos ligados à origem e a evolução dos seres vivos têm gerado intensas polêmicas em função não apenas da dificuldade dos conceitos científicos envolvidos, mas, principalmente, pelo impacto dessas ideias na visão de mundo e de vida das pessoas.

TIDON e LEWONTIN (2004) apontaram uma série de dificuldades dos professores que trabalham conteúdos de evolução biológica, tais como: problemas com o material didático e com o currículo escolar, a falta de preparo dos alunos para a compreensão desse assunto e até mesmo concepções equivocadas dos próprios professores acerca dos conceitos evolutivos. Por fim, os autores chamam atenção para as campanhas de resistência ao ensino do darwinismo, em favor do criacionismo, promovidas por organizações religiosas e que em muito influenciam na vida das pessoas.

Não existe ainda, na ciência moderna, nenhuma teoria que seja concorrente direta da teoria darwinista e que tenha como preocupação estudar e explicar o surgimento, a manutenção e os mecanismos de mudanças encontradas intrinsecamente em toda a diversidade biológica. Evidentemente que os mecanismos e processos pelos quais os seres vivos evoluem são focos de muitos estudos e debates, conforme os avanços do conhecimento científico e tecnológico das diversas áreas biológicas vão se aprofundando. Aliás, esta é uma característica da lógica do método científico. O acúmulo de quase 150 anos de estudos pós-Darwin apenas tem adicionado ao esqueleto original da teoria os exemplos e mecanismos da evolução das espécies, reforçando a famosa frase de DOBZHANSKY (1973): “nada em biologia faz sentido exceto à luz da

evolução”. Portanto, dada a importância da teoria em questão e da dificuldade em ensiná-la, ratificada pelas experiências pessoais docentes de um dos autores, sentida tanto no ensino fundamental, médio e superior, este artigo tem como objetivo central apresentar alguns pontos básicos relacionados com a problemática da relação ensino-aprendizagem com temas e conceitos ligados à teoria evolutiva, buscando, na medida do possível, apontar algumas saídas.

A Teoria da Evolução

As primeiras ideias pré-evolucionistas sobre a origem das espécies surgiram possivelmente entre filósofos como Anaximandro (séc. VI a.C.), Xenófanos (séc. V a.C.), Aristóteles (séc. IV a.C.) e outros (MOODY, 1975). Porém, foi no século XVIII, que um movimento mais consistente surgiu no meio científico. Os trabalhos do naturalista francês Jean-Baptiste Lamarck foi um marco neste sentido, alertando a comunidade científica para a adaptação das espécies às condições do meio. Entretanto, Lamarck cometeu um erro: o naturalista afirmou que as espécies poderiam sofrer mudanças hereditárias por esforço próprio em resposta às condições ambientais, gerando a famosa lei do uso e desuso (BRANCO, 2004).

Em 1859, o naturalista inglês Charles Darwin publicou a obra “*A Origem das Espécies*”, a qual “causou uma verdadeira revolução na biologia e no próprio pensamento humano” (BRANCO, 2004, p. 41).

A teoria darwinista foi imediatamente aceita pela comunidade científica. Porém, devido ao fato desta teoria considerar que os mecanismos evolutivos também se aplicariam à espécie humana, a teoria darwinista foi acusada de imoral pelos religiosos criacionistas, visto que estes acreditavam que a espécie humana foi criada a partir da “imagem e semelhança” divina, não podendo, portanto, aceitar que os seres humanos teriam surgido a partir de primatas pré-históricos, como ilustra SOARES (1990).

O fato é que após Darwin, nenhuma teoria derrubou as suas ideias, ao contrário, todos os trabalhos científicos viriam a corroborar os princípios contidos na teoria evolutiva, a ponto de encontrarmos afirmações como a apresentada a seguir:

Com razão a mais unificante das teorias da biologia. Antes de terem sido interpretados pela teoria da evolução, a diversidade dos organismos, as semelhanças e diferenças entre tipos de organismos, os padrões de distribuição e comportamentos, a adaptação e a interação representavam apenas um terrificante caos de fatos, Não existe área da biologia em que esta teoria tenha deixado de funcionar como um princípio ordenador. (MAYR, 1977, p.1).

Descobertas realizadas ao longo do século XX possibilitaram a validação e reinterpretção da maior parte das ideias de Darwin, especialmente a seleção natural, configurando a evolução cada vez mais como um conjunto de princípios explanatórios sofisticados, intrincados e abrangentes (FUTUYMA, 2009). Entretanto, essas descobertas científicas precisam ser consideradas e tratadas, em muitos casos, como evidências do processo evolutivo.

A aceitação da evolução passa pelo uso em sala de aula das inúmeras evidências evolutivas reunidas ao longo dos anos, mas também pelo seu enorme poder explicativo. Exemplifiquemos. Só a evolução torna inteligível o registo fóssil. Só ela torna

compreensível o que une, e também aquilo que separa, a diversidade de formas que a vida assumiu, permitindo explicar a adaptação dos organismos ao meio que os envolve. É também a evolução que permite esclarecer a nossa origem, enquanto espécie animal que efetivamente somos, e é à luz dela que podemos reconstituir o nosso passado, integrando-o na história natural da vida. Segundo MEYER e EL-HANI (2001, p. 155):

Os achados fósseis suscitam inúmeras perguntas: como explicar o desaparecimento de tantas espécies na fauna atual? Qual a relação entre espécies fósseis e vivas? [...] Como explicar o fato de espécies presentes numa localidade serem semelhantes aos fósseis que as antecederam? Por que há semelhanças entre fósseis encontrados em sucessivos estratos geológicos, numa mesma região? Parecia mais fácil explicar essas observações supondo-se que novas espécies surgem das preexistentes.

Um dos papéis do ensino de evolução é de desfazer esse conflito. O estudo da evolução visa à explicação dos processos que levam a diversidade dos seres vivos por meio de pesquisas científicas, sem, no entanto, buscar elementos sobrenaturais para solucionar essa questão. Sendo uma área de grande abrangência, a evolução pode ser tratada como um fio condutor no estudo da Biologia..

Os professores, estudantes, livros didáticos e estruturas curriculares precisam ter a preocupação em, ao menos, apresentar tais evidências. E por que isso é importante? Porque desta forma, possivelmente conseguiremos avançar na aceitação da teoria evolutiva.

É preciso demonstrar que esta teoria foi empiricamente produzida e cientificamente testada. Os registros fósseis, a célula como unidade da vida, as árvores filogenéticas, as formas vestigiais, as restrições evolutivas, a herança comum do inútil, dentre outras, são importantes evidências que precisam ser mais utilizadas no contexto do ensino e na divulgação científica da evolução.

Entraves encontrados no ensino: Livros, materiais didáticos e estruturas curriculares.

Embora os conceitos evolutivos sejam considerados essenciais para questões que envolvem a sociedade moderna, pesquisas desenvolvidas no campo da Educação revelam que os estudantes entendem pouco sobre o processo evolutivo, “apontando a pertinência de estudos adicionais na área” (SANTOS, 2002, p. 9).

Mesmo que, na academia, poucos duvidassem que diferentes seres pudessem ter uma origem comum (MOCHÓN, 2005), isso não foi suficiente para evitar que se formasse, ao longo do século XX, uma cruzada criacionista contra Darwin e a evolução. (TAMBOSI, 1999). O problema se agrava quando essa cruzada invade o espaço acadêmico, comprometendo o ensino da teoria de evolução biológica sofrendo sérios riscos desta não ser defendida, bem trabalhada e incorporada às estruturas curriculares e aos parâmetros de ensino.

Um exemplo deste comprometimento pode ser encontrado no Estado do Rio de Janeiro. O governo do Rio de Janeiro implantou, nas suas escolas em 2002, o ensino religioso confessional para, num segundo momento, incorporar em seu conteúdo programático o criacionismo como explicação para a origem das espécies, a partir de leituras literais das escrituras bíblicas (MARTINS, 2004).

É importante demarcar que não se está questionando a pertinência ou não do ensino religioso nas escolas, mas apenas levantando que este ensino não deve ser trabalhado em detrimento do ensino evolutivo. O que se nota é que quando as estruturas, parâmetros e diretrizes curriculares de ensino não abordam com o devido valor e atenção às teorias evolucionistas, percebemos reflexos nos livros didáticos utilizados, nos materiais complementares, nas elucidações do professor perante aos seus alunos e, em última análise, na relação ensino-aprendizagem.

CICILLINI (1991) ao analisar a concepção de evolução veiculada em livros didáticos de Biologia, observou que os mesmos em geral seguem praticamente uma sequência comum, com apenas pequenas variações entre eles. Geralmente iniciam-se com o estudo da célula, depois introduzem tecidos, passam para o estudo dos seres vivos e, finalmente, desenvolvem os tópicos de Genética, Evolução e Ecologia. O volume de páginas dedicadas aos diversos assuntos reflete o grau de importância dos temas atribuído pelo autor e editora da obra. Pelo volume de páginas encontradas na parte que se refere ao tema aqui tratado, é notório o baixo grau de importância dada à Evolução nos livros didáticos largamente utilizados nas salas de aula de todo o Brasil (FRACALANZA & NETO, 2006).

Como já mencionado, a Teoria Sintética da Evolução é considerada a teoria mais unificadora dentre todas as teorias biológicas. Antes dela, as diversas áreas das ciências biológicas eram independentes, reunidas fragmentariamente na chamada História Natural. Foi a partir desta teoria que surgiu a Biologia com o seu estatuto e paradigmas unificadores como Ciência. Entretanto, do ponto de vista da sua transposição didática, isto é, a transformação do “saber dos sábios” em saber pronto para ser ensinada (CHEVALLARD, 1985) essa importância se perde no meio do caminho. O que torna este tema secundarizado após o processo de transposição didática é algo que deve ser melhor investigado.

As questões dos livros e materiais didáticos, juntamente com as orientações curriculares, não são os únicos empecilhos para o ensino evolutivo, temos outro problema limitador, que pode ser, inclusive, a chave para compreendermos muitos aspectos ligados a essa questão: as relações sociais dos professores e alunos influenciadas pelas crenças religiosas para as explicações da origem e diversificação biológica. Neste contexto, não podemos nos esquecer de que isso influenciará diretamente o que e como o professor lecionará os conteúdos evolutivos na sala de aula.

Os desafios da relação ensino-aprendizagem em Evolução

Um professor, mesmo estando preparado, pode encontrar grandes dificuldades ao lecionar a Teoria da Evolução para uma turma heterogênea. Não confrontar as teorias evolutivas com a fé dos alunos certamente é o caminho mais recomendado. O professor deve fazer com que seus alunos reflitam e raciocinem sobre o assunto e que estes cheguem as suas próprias conclusões.

TIDON E LEWONTIN (2004) apontaram que, infelizmente, um dos grandes problemas do ensino de Evolução está no preparo dos professores. Segundo TIDON E LEWONTIN (2004), embora os professores afirmem que as teorias de Darwin e Lamarck de mudança nos organismos vivos seja um conteúdo fácil de lecionar, esses mesmos professores responderam outras questões demonstrando claro pensamento

Lamarckista. Portanto, constata-se uma não clareza da teoria por parte daqueles responsáveis por sua transmissão.

Além da questão religiosa, o desafio na formação de bons professores está no material didático de nível superior. A literatura internacional é rica em livros de divulgação científica, onde bons exemplos de argumentação e estudos de caso são apresentados, alguns deles com versões em português (Dawkins, 1998, 2001a e b; Gould, 1999; Zimmer, 1999; entre outros). Embora a disponibilidade de versões traduzidas para o português seja relativamente satisfatória, o preço dos livros tende a afastar os leitores.

A divulgação científica e o ensino de evolução

Além dos livros didáticos e de divulgação científica, é possível se obter informações sobre evolução através de mídias diversas (cadernos de ciência em jornais, revistas especializadas, vídeos etc.) ou ainda através de sítios na internet.

Em relação à mídia escrita, pode-se observar que os autores dos textos em revistas e jornais são, na sua grande maioria, jornalistas ou trabalhadores autônomos e, em pequena extensão, cientistas envolvidos diretamente nas pesquisas preocupados com a divulgação científica. Em relação aos primeiros devemos apenas lembrar que ainda não contamos no Brasil com uma tradição de jornalismo científico e que por melhor que seja o texto jornalístico ele apresenta distinções em relação ao científico. O trecho a seguir pode ser elucidativo:

“Uma comparação dos critérios usados por diversos grupos para avaliar a qualidade da reportagem ambiental mostrou que, para jornalistas, „precisão“ é um critério de importância menor, mas, para todos os grupos de especialistas estudados (indústria, governo, grupos de defesa, cientistas, a „precisão“ é o critério mais importante).” (Peters, 2005, p. 147).

Embora seja preciso cuidado, isso não impede que encontremos, neste tipo de mídia, excelentes textos de divulgação científica sobre evolução (Villareal, 2005; Wong, 2005), o que o torna em um importante instrumento para colaborar na relação ensino-aprendizagem, até porque diversifica as fontes utilizadas pelo professor que pode, ainda, aproveitar para trabalhar linguagens diversas na comunicação da ciência (PARKINSON & ADENDORFF, 2004).

O empenho da comunidade acadêmica na tentativa de explicar e simplificar os dados científicos, sem, no entanto empobrecê-los, pode ser um fator decisivo no incremento da qualidade da informação fornecida pelos diversos meios, inclusive internet. O educador precisa estar muito atento para conseguir direcionar o aluno para bons materiais sobre o assunto, e deve estar bem preparado para reconhecer os deslizos e embustes amplamente difundidos, trabalhando sempre com uma importante preocupação: a alfabetização e divulgação científica.

Considerações finais

Notadamente precisamos criar mecanismos que ajudem a melhorar a relação ensino-aprendizagem no que tange os conceitos evolutivos. As evidências evolutivas, produzidas com os avanços científicos precisam ser apresentadas aos estudantes, sejam

eles do ensino fundamental, médio ou superior. Para que isso ocorra os professores devem ser formados atentos a este fato.

As crenças e pressupostos religiosos devem ser respeitados nas relações de ensino, porém, não podem substituir no espaço acadêmico as explicações científicas sobre a origem e diversificação das espécies. Para tanto, seria interessante trabalhar com a ideia de que é possível encontrarmos várias explicações para um mesmo fenômeno e que a Teoria da Evolução refere-se à lógica do pensamento científico e, portanto, não concorre com a religiosa a partir deste ponto de vista.

É necessário encarar o ceticismo quanto à evolução como um problema conjuntural e como todo problema desta magnitude precisa ser minuciosamente analisado e confrontado para obtenção de respostas mais satisfatórias e, conseqüentemente, ferramentas e subsídios mais eficientes para a compreensão e aceitação da teoria evolutiva nas diferentes esferas da sociedade.

E, para efeito de conclusão, sugere-se uma maior utilização de textos diversos que complementem os livros didáticos para que seja possível a promoção da alfabetização científica em relação ao tema da evolução, só assim diminuiremos as barreiras que limitam a compreensão da teoria da evolução, tão central e integradora para a ciência biológica.

Referências bibliográficas

ABRANTES, P. & ALMEIDA, F.P.L. **Criacionismo e darwinismo confrontam-se nos tribunais: da razão e do direito.** Episteme, vol.11(24), pp.357-402, 2006.

BRANCO, S. L. **Evolução das espécies: o pensamento científico, religioso e filosófico.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CHEVALLARD, Y. **La tranposition didactique.** Grenoble: La Pensée Sauvage, p.155, 1985.

CICILLINI, G. A. **Evolução Enquanto um Componente Metodológico para o Ensino de Biologia para o 2º grau: análise da concepção de evolução em livros didáticos.** Dissertação (Mestrado em Educação). 230f. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1991.

DARWIN, C. R. **The origin of species by means of natural selection.** London, Murray. 1859. DAWKINS, R. **A escalada do monte improvável – uma defesa da teoria da evolução.** Companhia das Letras, 1998.

_____ **O gene egoísta.** Ed. Itatiaia – col. O Homem e A Ciência, 2001a.

_____ **O relojoeiro cego – a teoria da evolução contra o desígnio divino.** Companhia das Letras, 2001b.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **American Biology Teacher**, vol. 35(1), pp. 125-129, 1973.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J (Orgs.) **O livro didático de Ciências no Brasil.** Campinas, SP: Komedi, 2006, 224p.

FREIRE-MAIA, N. **Criação e Evolução**: Deus, o acaso e a necessidade. Petrópolis: Vozes, 1986. 357 p.

FUTUYMA, D. J. **Biologia evolutiva**. 3. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2009.

MARTINS, M. V. De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do „criacionismo“. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 739-756, 2001.

_____. O criacionismo chega às escolas do Rio de Janeiro: uma abordagem sociológica. **ComCiência**, n. 56, jul. 2004. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/200407/reportagens/creditos.shtml>>. Acesso em: 18 de junho de 2012.

MAYR, E. **Populações, Espécies e Evolução**. Trad. Hans Reichardt. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, Editora da Universidade de São Paulo, 485p, 1977.

MEYER, D; EL-HANI, C. N. Evolução. In: EL HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. (Orgs.). **O que é vida?**: Para entender a biologia do século XXI. 2. ed. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001. p. 153-185.

MEYER, D. & EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

MOCHÓN, J. A. A. La ciência frente a las creencias religiosas: ciencia y religión en los albores del nuevo milenio. **Mientras Tanto**, Barcelona, v. 95, p. 1-31, 2005.

MOODY, P. A. **Introdução à evolução**. Brasília: Editora UnB, 1975.

PARKINSON, J. & ADENDORFF, R.D. **The use of popular science articles in teaching scientific literacy**. English for Specific Purposes, 23 (4). pp. 379-396, 2004.

SANTOS, S. **Evolução biológica**: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula. São Paulo: Annablume, 2002.

SOARES, J. L. **O rastro da vida**: uma pequena história de bilhões de anos. São Paulo: Moderna, 1990.

TAMBOSI, O. **A velha cruzada dos criacionistas contra Darwin e o evolucionismo**. Lisboa: Crítica, 1999.

TIDON, R. & LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, vol. 27(1), pp. 124-131, 2004.

VILLAREAL, L. P. **Ameaça fantasma**. Scientific American Brasil (32): 60-65, 2005.

WONG, K. **O menor dos humanos**. Scientific American Brasil (34): 50-59, 2005.

ZIMMER, C. **À beira d'água – macroevolução e a transformação da vida**. Jorge Zahar editor, 1999.