

Ensino de Evolução: o que dizem as pesquisas?



Nelio Bizzo¹, Leonardo Augusto Luvison Araújo²

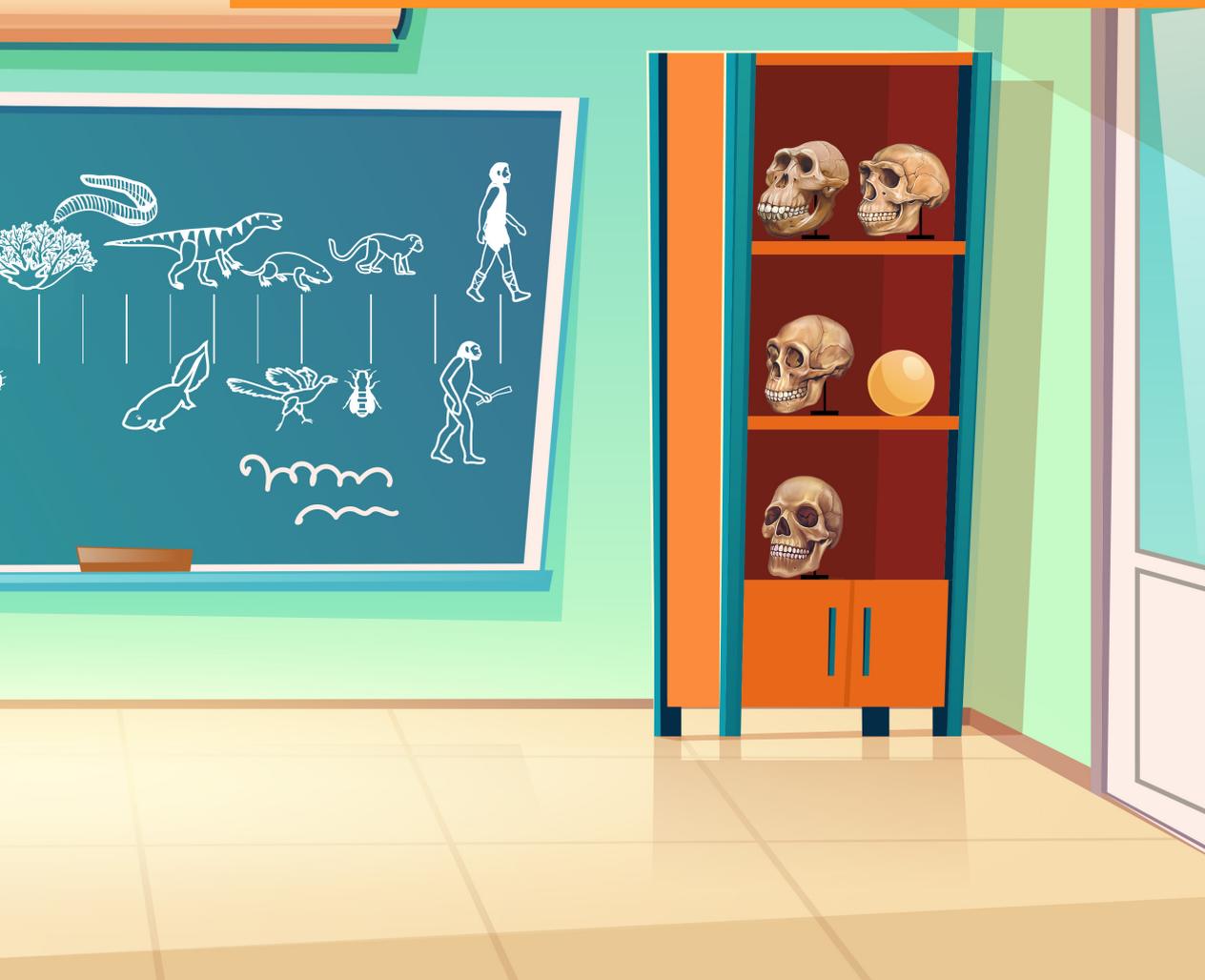
¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, SP
e Universidade Federal de São Paulo, campus Diadema, SP

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, SP

Autor para correspondência – bizzo@usp.br

Palavras-chave: evolução, criacionismo, darwinismo, evolucionismo, lamarckismo, educação

No artigo são discutidas algumas das principais contribuições das pesquisas sobre ensino de evolução. Apresenta-se um esboço dos primeiros estudos dos anos 1970, seguido de um balanço preliminar das movimentações intelectuais nas pesquisas em diversos países, inclusive no Brasil. Por fim, discute-se mais especificamente sobre a questão da rejeição da teoria evolutiva com base em crenças religiosas, tema muito focalizado por diversos pesquisadores e ainda controverso. A aceitação de evolução parece depender de vários fatores, principalmente a compreensão da natureza da ciência, a religiosidade e conhecimentos conceituais da evolução biológica. Diferentes pesquisas indicam que os fatores que envolvem a aceitação de evolução são múltiplos e não podem ser analisados isoladamente. É preciso considerar as crenças religiosas relacionadas com a teoria evolutiva de modo articulado com fatores cognitivos e socioculturais dos estudantes.



Introdução: a formação do campo de pesquisa

A biologia evolutiva tem uma importância única nas mais diversas áreas da ciência. Essa compreensão amplia-se mais ainda quando consideramos a vida no *tempo profundo*, ou seja, nos períodos de tempo que abrangem a história da Terra com a sua infinidade de espécies, formas de funcionamento biológicos e distintos ambientes. Quando as considerações evolutivas referem-se à nossa espécie, acrescentamos à complexidade da evolução biológica as questões de ordem cultural e existencial que permeiam a condição humana.

Apesar da reconhecida importância do conhecimento evolutivo, diversas pesquisas têm mostrado que a compreensão e a aceitação de evolução biológica ainda enfrentam muitos desafios e eles não estão restritos aos alunos da educação básica ou ao cenário brasileiro. Em outros países, a evolução biológica é uma das principais temáticas em que são detectadas dificuldades de compreensão conceitual (GREGORY, 2009). Tais dificuldades têm sido apontadas em pesquisas nas últimas décadas, as quais constataram a presença de concepções que conflitam com a ciência por parte de alunos e mesmo de professores no momento de resolver problemas e interpretar fenômenos biológicos em termos evolutivos (DEADMAN, KELLY, 1978; CLOUGH, WOOD-ROBINSON, 1985; BISHOP, ANDERSON, 1990; BIZZO, 1994).

As pesquisas pioneiras sobre ensino de evolução remontam à década de 1970. A importância de levantamentos das concepções prévias dos estudantes, ao iniciar uma sequência didática, ainda não fazia parte da prática comum de sala de aula naquela época, como viriam a apontar as recomendações de pesquisadores logo depois, em especial a partir dos anos 1990. Talvez um dos primeiros trabalhos acadêmicos lidando com o assunto tenha sido o trabalho de doutorado de John Deadman, apresentado ao *Chelsea College (University of London)*, em 1976. Ele

entrevistou 52 alunos que não haviam passado por aprendizado formal sobre Genética e Evolução em uma *Grammar School* perto de Londres (Hertfordshire), onde o professor Deadman trabalhava como professor de ciências. Os alunos pertenciam ao nível equivalente ao que antecede o ensino médio brasileiro, sendo apenas meninos, com idades entre 11-15. Um ano depois, após um período de ensino formal, quase todos os alunos ($n = 49$) foram entrevistados novamente, com foco em dois aspectos: as causas/motivos da evolução e os processos de mudança biológica (DEADMAN, 1976; DEADMAN, KELLY, 1978).

As descobertas deste trabalho seminal incluíram a categorização de padrões básicos de concepções relacionadas com os processos evolutivos. Alguns alunos descreveram a evolução como algo que aconteceu no passado, como parte de um acontecimento episódico. Outro grupo de alunos pôde perceber alguma continuidade entre o tempo passado e o presente. Os alunos mais jovens tendiam a estar no primeiro grupo, enquanto os mais velhos concentravam-se no último grupo, que era o maior, com 34 de 49 alunos (DEADMAN, 1976, p. 51).

Em relação à questão dos motivos/causas da evolução, a maioria dos alunos tendia a explicar o processo de modificação orgânica como resultado de algum processo que respondesse a necessidades do organismo, excluindo qualquer possibilidade de causas aleatórias. A “necessidade” desempenharia um papel importante, pois os organismos mudariam para “obter uma vida melhor”. Alguns alunos também tendiam a apontar as diferentes formas em que as mudanças ambientais moldavam os organismos. Por exemplo, a “Idade do Gelo” foi mencionada como responsável pelo desenvolvimento de pelos longos em alguns animais. Curiosamente, os exemplos dados por alunos incluíram apenas vertebrados.

Em relação à questão dos mecanismos de mudança evolutiva, um número considerável de alunos ($n = 19/49$) explicava a evolução de forma que foi chamada de “Lamarckista”, com uso ou desuso de algumas partes, que passam a ser herdadas. Algumas frases foram emblemáticas, como, por exemplo: “quando



os peixes saíram da água, eles tiveram que se livrar das guelras”. Quase todos os alunos poderiam explicar a evolução em termos de ações que atuaram no passado e ainda estão agindo hoje (DEADMAN, 1976, p. 62).

É notável que não houvesse referências à questão da religião (criação/evolução), ainda mais pelo fato de que os estudantes ingleses frequentam escolas que incluem aulas regulares de religião, em um Estado que não é laico. Esse fato ressaltava uma distinção marcante entre os ambientes educacionais britânicos e americanos da época. Por exemplo, Skoog (1984) estudou livros didáticos de biologia utilizados nos Estados Unidos e notou influências marcantes do movimento criacionista. Quatro em cada cinco livros didáticos de ciências lançados pouco antes da época da pesquisa traziam uma sessão sobre a criação especial, ao contrário do que acontecia com os livros antigos, que dificilmente traziam qualquer referência à Bíblia. Na verdade, em um estudo anterior, livros americanos de ciências publicados no período de 1900-1977 foram pesquisados em busca de sessões sobre criacionismo, seguindo diferentes edições e reimpressões. O resultado foi positivo para apenas três dos 93

livros incluídos na amostra; mesmo assim, dois desses livros trouxeram uma abordagem crítica ao criacionismo (SKOOG, 1979). A conclusão alertou para os danos que o crescimento do movimento criacionista poderia trazer para o ensino de biologia nos Estados Unidos (SKOOG, 1984). Com o período conservador que se seguiu com a era Reagan-Bush, essa tendência exacerbou-se, sendo exportada para outros países, com reflexos muito fortes no Brasil nos anos Trump (OLIVEIRA, COOK, 2019).

Outro estudo muito citado na literatura envolveu 110 alunos universitários, que passariam por período de ensino formal sobre evolução biológica, em uma disciplina optativa. O mesmo modelo experimental foi adotado, mas utilizando pré e pós-testes, acompanhados de entrevistas de voluntários. O material didático utilizado na disciplina foi especialmente produzido para contemplar os dados do pré-teste. Isso levava a crer que as mudanças seriam notáveis, pelo menos na compreensão da teoria evolutiva. No entanto, os resultados desapontaram os pesquisadores, que não constataram mudanças significativas na compreensão e na aceitação da teoria evolutiva (BISHOP, ANDERSON, 1990).



Os resultados desse estudo trouxeram impacto muito grande no contexto estadunidense, uma vez que ficou claro que não era apenas a questão religiosa que impedia a compreensão da teoria evolutiva. Assim, foi planejado um congresso científico para dis-

cutir especificamente o ensino de evolução (*Evolution Education Research Conference*), que acabou por ocorrer em dezembro de 1992, na Universidade da Louisiana, financiada pela *National Science Foundation* (NSF) (Figura 1).

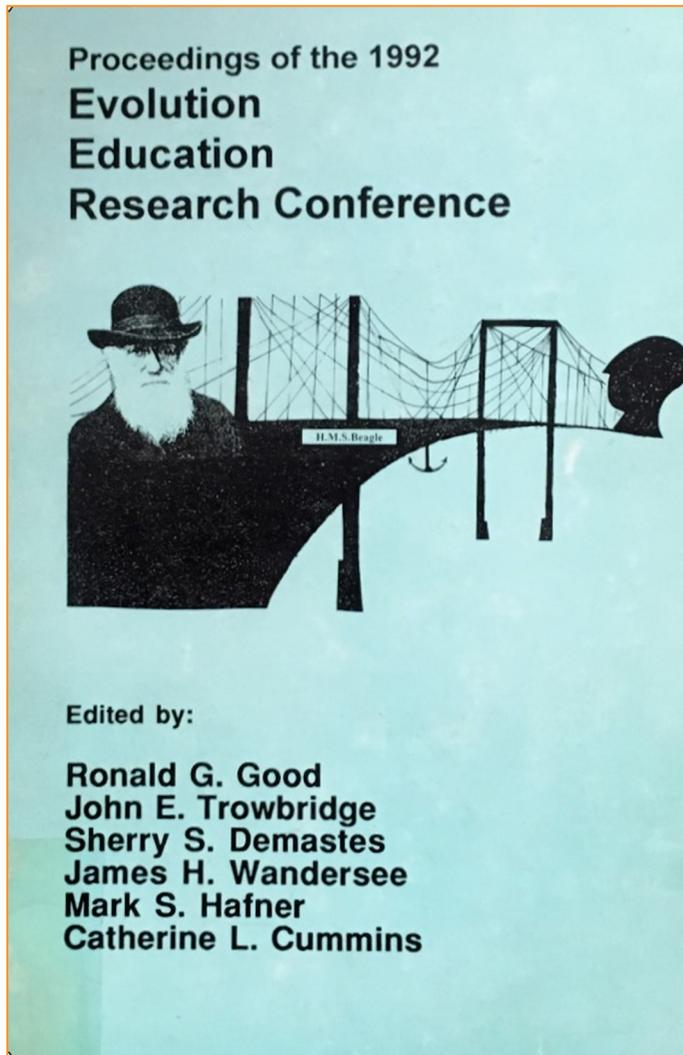


Figura 1. Coletânea da Conferência de pesquisa em Educação e Evolução, realizada em dezembro de 1992 na Universidade da Louisiana.

A conferência explicitamente não incluiu debates sobre criacionismo em nenhuma de suas versões. O encontro contou com 46 participantes, agrupando cientistas da área biológica, pesquisadores em ensino de ciências e professores de ciências atuando em sala de aula. Foram formados grupos de trabalho e, ao final de dois dias, uma plenária reuniu todos para uma síntese, com recomendações. Elas incluíam questões sobre ensino e incentivo à pesquisa, apontando seis áreas prioritárias: habilidades cognitivas, concepções alternativas, ecologias conceituais, dimensão afetiva e natureza da ciência, métodos e técnicas de ensino e questões de currículo.

Três dos organizadores da conferência apresentaram uma proposta de número especial sobre ensino de evolução para a *National Science Teaching Association* (NSTA). Da proposta resultou uma chamada internacional de artigos no ano seguinte (1993), publicados em um número temático da revista científica da associação, o já então muito conceituado *Journal of Research in Science Teaching* (JRST). O número 5 do volume 31, de maio de 1994, constituiu uma referência central para pesquisa sobre o ensino de evolução em todo o mundo, com dez artigos muito citados ainda hoje.



Outro edital de âmbito mundial fez uma chamada para submissão de trabalhos sobre ensino-aprendizagem de evolução biológica, em 2007, pelo *Journal of Biological Education*, da *Royal Society of Biology* de Londres. As pesquisas selecionadas ocuparam um número específico sobre o tema (vol 43, n. 3, 2009), alusivo ao bicentenário do nascimento de Charles Darwin e ao sesquicentenário da publicação de *Origem das Espécies*.

A formação do campo de pesquisa no Brasil

De certa forma, muitas das questões mencionadas anteriormente já vinham sendo estudadas no Brasil desde o final da década de 1980 (BIZZO, 2019), inclusive recorrendo a fontes primárias de informação depositadas em instituições britânicas, sem focalizar especificamente a questão do criacionismo. A bibliografia da época com enfoque no criacionismo era quase exclusivamente norte-americana.

A publicação das primeiras pesquisas acadêmicas brasileiras centradas no ensino-aprendizagem de concepções evolutivas ocorreu logo no início da década de 1990. Cicillini (1991) defendeu a dissertação de mestrado intitulada “Evolução enquanto um componente metodológico para o Ensino de Biologia do 2º Grau: análise da concepção de evolução em livros didáticos” na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. O trabalho foi concentrado na análise de alguns livros didáticos do então segundo grau. No mesmo ano, e de maneira independente, Bizzo (1991) defendeu a tese “Ensino de Evolução e História do Darwinismo”, pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Neste caso, a pesquisa envolveu o estudo do desenvolvimento da teoria evolutiva, diretamente nos manuscritos da primeira edição de *Origin of Species* depositados na Universidade de Cambridge, na *British Library* (Londres) e em *Down House* (Downe).

Quatro linhas historiográficas de análise do darwinismo foram examinadas, introduzindo dois historiadores estrangeiros pouco conhecidos no Brasil, o tcheco Emanuel

Radl (1873-1842) e Robert Maxwell Young (1935-2019), norte-americano radicado na Inglaterra. 192 estudantes de diversos credos religiosos foram testados com um novo instrumento baseado no trabalho de Bishop e Anderson (1990), onze deles entrevistados, e analisado o livro didático que utilizavam. Obras de divulgação científica foram escrutinadas, da mesma forma que propostas curriculares de dezoito estados e Distrito Federal (BIZZO, 1991).

Um estudo da produção acadêmica sobre ensino de evolução no Brasil no período 1990-2009 revelou 80 trabalhos, com boa parte de artigos em revistas com seletiva política editorial, sendo 33 dissertações de mestrado, cinco de doutorado e uma de livre-docência no respectivo período. Embora o ritmo de produção seja crescente no período estudado, o estudo revelou que o tema ainda é pouco pesquisado entre nós (OLIVEIRA et al., 2013).

Estudos no contexto brasileiro também têm sido elaborados de modo comparativo com outros países. Oliveira, Bizzo e Pellegrini (2016) analisaram algumas relações dos jovens brasileiros e italianos com a teoria evolutiva, caracterizando as principais similaridades e divergências identificadas nas respostas a um questionário com amostragem com representatividade nacional. O estudo apontou diferentes fatores socioculturais que parecem associados ao conhecimento e aceitação da teoria evolutiva entre os estudantes brasileiros.

Pesquisas têm discutido também a formação em biologia evolutiva de professores, bem como os múltiplos desafios de ensino-aprendizagem da teoria evolutiva (TIDON, LEWONTIN, 2004; ARAÚJO, 2020). Além de apontar a falta de domínio conceitual como um problema, os licenciandos e professores demandam também o enfrentamento de questões filosóficas, éticas, ideológicas, religiosas e políticas, os quais não se sentem preparados para tratar com os estudantes de educação básica (SEPULVEDA, EL-HANNI, 2009). Investigações em história e filosofia da ciência têm abordado os processos de construção do conhecimento científico, amparando pesquisas acerca da compreensão



de modelos explicativos darwinistas e suas implicações no contexto pedagógico. Destaca-se o papel da revista "Filosofia e História da Biologia" da Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia (ABFHiB), a qual publicou inúmeras pesquisas originais na interface entre ensino de biologia, história e filosofia da teoria evolutiva.

Um edital recente de chamamento para submeter resultados de pesquisas sobre ensino-aprendizagem de evolução biológica no Brasil foi amplamente divulgado por sociedades científicas e pela *web*, resultando em livro publicado nos Estados Unidos. Os editores selecionaram dez artigos para o livro, que evidencia o crescimento do movimento criacionista no Brasil (OLIVEIRA; COOK, 2019).

Aceitação de evolução: o que dizem os estudos empíricos recentes?

A rejeição da teoria evolutiva tem sido um tópico central nos estudos sobre ensino de evolução. Uma suposição tornou-se comum em muitos escritos acadêmicos nos últimos anos: os principais fatores para a rejeição da teoria evolutiva seriam a afiliação religiosa e a religiosidade - o grau em que as pessoas expressam quanto a religião é importante em suas vidas (COYNE, 2012; TEIXEIRA, 2019).

O raciocínio geral é o de que a afiliação religiosa e o grau em que os indivíduos participam de práticas religiosas afetam a aceitação da evolução como uma teoria válida. De fato, as crenças religiosas estão entre os fatores que mais contribuem para a baixa aceitação da evolução em diversos estudos, principalmente com estudantes nos Estados Unidos (BARNES et al., 2020; DUNK et al., 2019). Uma maior rejeição por parte de fundamentalistas também foi pesquisada entre muçulmanos, embora o debate entre religião e evolução seja mais tipicamente abordado em contextos cristãos (MILLER, SCOTT, OKAMOTO, 2006). No entan-

to, modelos multifatoriais apontam que, uma vez analisada a religiosidade em conjunto com outras variáveis, sua importância na aceitação da evolução é muito reduzida (DUNK et al., 2017). No estudo de Dunk e colaboradores (2017), a compreensão da natureza da ciência foi o fator mais importante associado à aceitação da evolução, possuindo um peso maior que religiosidade e quatro vezes mais do que as medidas de conhecimento evolutivo.

Vários fatores podem atuar como obstáculos para a aceitação da evolução, como a compreensão da natureza da ciência, a qual desempenha um papel relevante no próprio entendimento da teoria evolutiva. Em resumo, os estudos empíricos têm demonstrado uma associação importante entre aceitação de evolução e três fatores: compreensão da evolução, religiosidade e compreensão da natureza da ciência. No entanto, a depender do estudo, o peso de cada um destes fatores para a aceitação de evolução acaba variando, principalmente se considerarmos modelos multifatoriais e diferentes realidades culturais (DUNK et al., 2019).

Embora os dados empíricos sejam compatíveis com mais de uma conclusão, muitas vezes é assumido que a resistência à evolução é um subproduto da formação religiosa dos indivíduos (COYNE, 2012; TEIXEIRA, 2019). Como a aceitação de evolução biológica parece ser um tema complexo, é preciso olhar com mais detalhes para a natureza da relação entre evolução e religião; e, de modo mais geral, para a própria relação ciência e religião.

Jensen e colaboradores (2019) abordam detalhadamente os efeitos específicos da afiliação religiosa e da religiosidade na aceitação da evolução. Indivíduos de religiões diferentes aceitam a evolução e seus componentes principais em variados graus, com base em suas respectivas doutrinas religiosas e culturais. E, mesmo dentro de um grupo, pode haver uma grande variação. Por exemplo, entre os cristãos há um amplo espectro de aceitação da evolução, variando de 58% dos católicos a apenas 8% das Testemunhas de Jeová nos EUA (MILLER, SCOTT, OKAMOTO, 2006).



Além disso, foram encontrados resultados complexos entre indivíduos da mesma afiliação religiosa em diferentes países (CLÉMENT, 2015; YOK et al., 2015, OLIVEIRA et al, 2019). Clément (2005) comparou professores muçulmanos e cristãos em países francófonos, mostrando que geralmente não há diferença na aceitação das concepções evolucionistas entre estes grupos. Por outro lado, professores no Líbano e em Burkina Faso demonstraram diferenças em direções opostas: professores muçulmanos são mais criacionistas do que professores cristãos no Líbano, enquanto em Burkina Faso os professores muçulmanos são mais evolucionistas do que seus colegas protestantes. O autor conclui que o contexto cultural é mais importante do que uma influência direta e específica da religião muçulmana (CLÉMENT, 2015). Em estudos comparativos com amostras brasileiras de representação nacional, resultados complexos também foram encontrados. Por exemplo, a aceitação da evolução em jovens de Galápagos foi surpreendentemente similar à da amostra de representação nacional do Brasil e substancialmente inferior à dos jovens italianos (OLIVEIRA, 2015; OLIVEIRA et al, 2016; BIZZO et al, 2018; OLIVEIRA et al, 2019).

Outro ponto que permanece ainda em grande medida controverso é o modo como a aceitação da evolução relaciona-se com a compreensão da teoria evolutiva. Por um lado, o grau de aceitação da evolução não está correlacionado à capacidade dos alunos de aprender conceitos evolutivos, como seleção natural (BARNES et al., 2017). Pesquisas recentes também sugerem que uma maior compreensão da evolução não garante um aumento na aceitação da teoria evolutiva, no caso em que o pensamento evolutivo está em conflito com a identidade cultural do aluno (DUNK et al., 2019; LEWANDOWSKY, OBERAUER, 2016). Portanto, maior conhecimento do processo evolutivo não garante maior aceitação, e vice-versa.

Isso não significa que a compreensão do conhecimento evolutivo não seja relevante para a aceitação, mesmo porque sua compreensão continua problemática, inclusive em relação a estudantes universitários e pós-graduan-

dos da biologia (ARAÚJO, 2020; ARAÚJO, PAESI, PAES-NETO, 2019). Weisberg e colaboradores (2018) investigaram a possível associação entre desempenho acadêmico e aceitação de evolução na população em geral nos Estados Unidos. Eles concluíram que o nível de aceitação não é apenas resultado de níveis de religiosidade e aspectos ideológicos. O conhecimento evolutivo também desempenha um papel relevante, mesmo quando se leva em consideração a religiosidade e o conservadorismo político dos participantes. Os autores encontraram uma relação significativa entre o aumento do conhecimento e a aceitação de evolução em todos os níveis de religiosidade (WEISBERG et al., 2018).

Por isso, um cenário interpretativo mais realista considera que a aceitação da evolução biológica depende de muitos fatores, como religiosidade, valores políticos, fatores socio-culturais, conhecimento da evolução e compreensão da natureza da ciência. Em suma, deve-se tomar cuidado para não assumir uma causalidade direta entre religiosidade/aceitação da evolução.

Para além do conflito epistemológico

Como vimos, há uma suposição comum de que religião e evolução necessariamente estão em conflito. Não se pode negar que na seara dessa suposição estejam os movimentos criacionistas que são marcadamente antievolucionistas. Iniciativas para incluir o criacionismo nas escolas têm ocorrido em vários países da América Latina (SILVA et al., 2021). No caso brasileiro, os movimentos antievolucionistas podem tomar uma força ainda maior, considerando a ascensão de um novo cenário político conservador, especialmente no já conturbado contexto brasileiro (WIARDA 2019).

Mas é preciso ter em mente que religião e evolução não são mutuamente exclusivas: não podem ser confundidas as atividades antievolucionistas de determinados movimentos criacionistas e as crenças pessoais de



indivíduos religiosos. Não se pode assumir que um grau elevado de religiosidade leve à uma adesão imediata às teses dos movimentos criacionistas ou então a um necessário conflito com o conhecimento evolutivo.

Para Evans e Evans (2008), assumir que religião e ciência são inerentemente incompatíveis e que um crescimento da religiosidade leva necessariamente ao declínio da ciência tem limitado nossa compreensão desta relação complexa. Os autores chamam a atenção para a necessidade de focar em características culturais locais em vez de categorias analíticas globais, ou seja, não podemos nos referir à relação entre religião e ciência como algo único, independente dos indivíduos e dos contextos culturais específicos. É mais útil pensar nas religiões e nas ciências como multifárias, locais e contingentes, em vez de universais e dotadas de uma essência imutável.

Estudos principalmente no campo antropológico têm indicado uma variedade de pontos de vista na relação entre ciência e religião, em vez de um simples *continuum* de compatibilidade e conflito (EVANS, EVANS, 2008). Da mesma forma, presumir que a compreensão dos conceitos envolvidos na teoria evolutiva acaba levando a uma aceitação do pensamento evolutivo tem sido problematizado há muito tempo (COBERN, 1994; SMITH, 1994).

As complexas relações entre aceitação de evolução, compreensão da natureza da ciência, conhecimento evolutivo e religiosidade dos estudantes, não podem ser tomadas como categorias universais e de modo independente do contexto cultural. É preciso considerar as crenças relacionadas com a teoria evolutiva de modo congruente com a ampla identidade cultural dos indivíduos (COBERN, 1994).

Nesse contexto complexo, os professores têm enfrentado um grande desafio para lidar com fatores que podem ser obstáculos para a aceitação de evolução entre os estudantes. Como Eugenie C. Scott (p. xi, 2012) argumenta: “problemas multifatoriais requerem soluções multifatoriais. Não existe uma solução única para este problema complexo e incômodo”.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro do CNPq (proc. 308899/2011-3, 308877/2015-2) e FAPESP (proc. 2016/05843-4 e 2020/07961-0).

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, L.A.L. Concepções equivocadas sobre evolução biológica: um estudo comparativo entre graduandos em ciências biológicas e pós-graduandos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 25, n. 2, p. 332-346, 2020.

ARAÚJO, L.A.L.; PAESI, R.; PAES-NETO, V.D. Challenges of Understanding Macroevolution among Brazilian Biology Students and Continuing Education Efforts. In: OLIVEIRA, A.; COOK, K. (Eds.). *Evolution Education and the Rise of the Creationist Movement in Brazil*. New York & London: Lexington Books, 2019. p. 149-170.

BARNES, M.E. et al. Teleological reasoning, not acceptance of evolution, impacts students' ability to learn natural selection. *Evolution: Education and Outreach*, v. 10, n. 1, p. 1-12, 2017.

BARNES, M.E. et al. “Accepting evolution means you can't believe in god”: atheistic perceptions of evolution among college biology students. *CBE—Life Sciences Education*, v. 19, n. 2, p. ar21, 2020.

BISHOP, B.A.; ANDERSON, C.W. Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 27, p. 415-427, 1990.

BIZZO, N. M. V. *Ensino de Evolução e História do Darwinismo*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, São Paulo, 1991.

_____. From Down House landlord to Brazilian high school students: what has happened to evolutionary knowledge on the way? *Journal of Research in Science Teaching*, v. 31, n. 5, p. 537-556, 1994.

_____. What is the role of evidence in evolution education? A research program following students' narratives in Brazil and elsewhere. In: OLIVEIRA, A.; COOK, K. (Eds.). *Evolution Education and the Rise of the Creationist Movement in Brazil*. New York & London: Lexington Books, 2019. p. 171-190.

BIZZO, N.; PELLEGRINI, G.; CUVI, N.; OLIVEIRA, G.S.; SORIA, A. Opiniones de los estudiantes sobre evolución biológica: muestras nacionales de Italia y Brasil, y comparación con Galápagos. In: VALLEGO, G. et al. (Orgs). *Darwin y el Darwinismo desde el Sur del Sur*. Madrid: Doce Calles, 2018. p. 419-429.



- CICILLINI, G.A. *Evolução Enquanto um Componente Metodológico para o Ensino de Biologia do 2º Grau: análise da concepção de evolução em livros didáticos*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, Campinas - SP, 1991.
- CLÉMENT, P. Muslim teachers' conceptions of evolution in several countries. *Public Understanding of Science*, v. 24, n. 4, p. 400-421, 2015.
- CLOUGH, E.E.; WOOD-ROBINSON, C. How secondary students interpret instances of biological adaptation. *Journal of Biological Education*, v. 19, p. 304-310, 1985.
- COBERN, W.W. Comments and criticism. Point: Belief, understanding, and the teaching of evolution. *Journal of research in science teaching*, v. 31, n. 5, p. 583-590, 1994.
- COYNE, J.A. Science, religion, and society: the problem of evolution in America. *Evolution: International Journal of Organic Evolution*, v. 66, n. 8, p. 2654-2663, 2012.
- DEADMAN, J.A. *The structure and development of concepts associated with the topic of evolution in secondary school boys*. PhD thesis, University of London, 1976.
- DEADMAN, J.A.; KELLY, P.T. What do secondary school boys understand about evolution and heredity before they are taught the topics? *Journal of Biological Education*, v. 12, n. 1, p. 7-15, 1978.
- DUNK, R.D.P. et al. A multifactorial analysis of acceptance of evolution. *Evolution: Education and Outreach*, v. 10, n. 1, p. 1-8, 2017.
- DUNK, R.D.P. et al. Evolution education is a complex landscape. *Nature ecology & evolution*, v. 3, n. 3, p. 327-329, 2019.
- EVANS, J.H.; EVANS, M.S. Religion and science: Beyond the epistemological conflict narrative. *Annual Review of Sociology*, v. 34, p. 87-105, 2008.
- GREGORY, T.R. Understanding natural selection: essential concepts and common misconceptions. *Evolution: Education and Outreach*, v. 2, n. 2, 2009.
- JENSEN, J.L. et al. Religious affiliation and religiosity and their impact on scientific beliefs in the United States. *BioScience*, v. 69, n. 4, p. 292-304, 2019.
- LEWANDOWSKY, S.; OBERAUER, K. Motivated rejection of science. *Current Directions in Psychological Science*, v. 25, n. 4, p. 217-222, 2016.
- MILLER, J.D.; SCOTT, E.C.; OKAMOTO, S. Public acceptance of evolution. *Science*, v. 313, n. 5788, 2006.
- OLIVEIRA, A.W.; COOK, K.L. (Eds.). *Evolution Education and the Rise of the Creationist Movement in Brazil*. New York and London: Lexington Books, 2019.
- OLIVEIRA, G.S. *Estudantes e evolução biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália*. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2015.
- OLIVEIRA, G.S.; BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. *Ciência & Educação*, v. 22, n. 3, p. 689-705, 2016.
- OLIVEIRA, G.S.; BIZZO, N.; RIOS, H.M. Ensino-Aprendizagem de Evolução Biológicas nas Pesquisas Acadêmicas Brasileiras. In: BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. *Os jovens e a ciência*. Curitiba: Ed. CRV, 2013. p. 83-112.
- OLIVEIRA, G.S.; MOTA, H.S.; GOUW, A.M.S.; BIZZO, N. Comparative Studies of Students' Beliefs and Understandings in Brazil, Italy and Galapagos Islands. In: OLIVEIRA, A.; COOK, K. (Eds.). *Evolution Education and the Rise of the Creationist Movement in Brazil*. New York & London: Lexington Books, 2019. p. 191-208.
- SEPULVEDA, C; EL-HANI, C. N. Ensino de Evolução: uma experiência na formação inicial de professores de biologia. In: TEIXEIRA, P.M.M; RAZERA, J.C.C. (Orgs.). *Ensino de Ciências: pesquisas e pontos em discussão*. 1. ed. Campinas: Komed, 2009.
- SCOTT, E.C. Foreword. In: ROSENGREN, K.S. et al. (Eds.). *Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution*. Oxford University Press, 2012. p. ix-xiii.
- SILVA, H.M. et al. Biology teachers' conceptions of Humankind Origin across secular and religious countries: an international comparison. *Evolution: Education and Outreach*, v. 14, n. 1, p. 1-12, 2021.
- SMITH, M.U. Counterpoint: Belief, understanding, and the teaching of evolution. *Journal of research in science teaching*, v. 31, n. 5, p. 591-597, 1994.
- SKOOG, G. Topic of evolution in secondary school biology textbooks: 1900-1977. *Science Education*, v. 63, n. 5, p. 621-640, 1979.
- SKOOG, G. The coverage of evolution in high school biology textbooks published in the 1980s. *Science Education*, v. 68, n. 2, p. 117-28, 1984.
- TEIXEIRA, P. Acceptance of the theory of evolution by high school students in Rio de Janeiro, Brazil: scientific aspects of evolution and the biblical narrative. *International Journal of Science Education*, v. 41, n. 4, p. 546-566, 2019.
- TIDON, R.; LEWONTIN, R.C. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, v. 27, p. 124-131, 2004.
- WEISBERG, D.S. et al. No missing link: knowledge predicts acceptance of evolution in the United States. *BioScience*, v. 68, n. 3, p. 212-222, 2018.
- WIARDA, H.J. *Politics and social change in Latin America: still a distinct tradition?* Routledge, 2019.
- YOK, M.C.K. et al. Preliminary results on Malaysian teachers' conception of evolution. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 167, p. 250-255, 2015.

