

Relevância de Deus para a evolução biológica: percepções de professores de Biologia em três países latino-americanos

The relevance of God to biological evolution: perceptions of Biology teachers in three Latin American countries

 Heslley Machado Silva¹

¹Centro Universitário de Formiga (UNIFOR), Formiga, MG, Brasil.
Contato: hyslley@uniforg.edu.br

Resumo: Na América Latina, o ensino da evolução se tornou um tema delicado devido às constantes mudanças no panorama religioso. Este estudo analisa as concepções dos professores sobre a evolução em três países latino-americanos: Argentina, Brasil e Uruguai, com diferentes níveis de secularismo. A importância de Deus na evolução das espécies foi analisada por meio das respostas à pergunta B.48 do questionário Biohead-Citizen. As respostas dos professores argentinos e uruguaios não consideraram Deus importante para a evolução, apesar de serem majoritariamente religiosos. Em contraste, muitos professores brasileiros buscaram integrar a ciência com a religião no contexto da evolução e acreditam que Deus é importante para o processo evolutivo. Entrevistas semiestruturadas e outras respostas do questionário confirmaram essas conclusões.

Palavras-chave: Ensino de biologia; Evolução das espécies; Religião e educação; América Latina.

Abstract: Because of the constant changes in the religious landscape of Latin America, teaching evolution has become a contentious issue. This study examines teachers' perspectives on evolution in three Latin American countries with varying degrees of secularism: Argentina, Brazil, and Uruguay. The importance of God in the evolution of species was analyzed using the responses to question B.48 of the Biohead-Citizen questionnaire. Despite their religious beliefs, Argentinian and Uruguayan teachers did not consider God's role in evolution. In contrast, many Brazilian teachers attempted to integrate science and religion in the context of evolution, believing that God was essential to the evolutionary process. Semi-structured interviews and other questionnaire responses supported these findings.

Keywords: Biology teaching; Evolution of species; Religion and education; Latin America.

Recebido: 26/05/2023
Aprovado: 05/09/2023



Introdução

O ensino da evolução enfrenta diversos desafios em várias partes do mundo, apesar de sua enorme importância para a compreensão científica, especialmente na Biologia (Dobzhansky, 1973). Esse assunto também colabora para que os alunos entendam a metodologia científica e oferece uma visão sobre a história da ciência e os conflitos na construção do conhecimento científico (Zampieri, 2009). A evolução biológica tem repercussões em várias áreas científicas e tem aplicações práticas na saúde (Taylor, 2015) e na agricultura (Denison, 2012), por exemplo. Portanto, as dificuldades no ensino desse tema não afetam apenas a educação, mas têm impacto em toda a sociedade. Assim, é crucial encontrar maneiras de abordar adequadamente o tema da evolução darwiniana nas escolas e garantir que não seja negligenciado em nenhum nível educacional (Neubrand; Harms, 2017).

Essa contenda frequentemente está associada à convicção religiosa tanto de professores quanto de estudantes (Dunk *et al.*, 2019; Reiss, 2009), todavia apresenta variações em níveis distintos, conforme cada nação ou localidade. Tal impasse é mais notório nos Estados Unidos, mas tem se difundido por diversas regiões do globo (Ruse, 2018), impondo dificuldades ao seu ensino com níveis diversos dependendo da fé professada. No que tange às Américas, tanto do Sul quanto do Norte, não se verifica grande resistência por parte dos católicos, inclusive com alguns de seus líderes destacando a conciliabilidade entre a teoria evolucionista e sua crença. Entretanto, entre certos grupos evangélicos mais ortodoxos, esse tópico é considerado tabu, ocasionando um esforço para restringi-lo ou eliminá-lo do currículo escolar (Malafaia, 2009), sendo que já ocorreram iniciativas nesse âmbito no estado do Rio de Janeiro, especialmente quando sob a liderança do casal Garotinho (Selles, 2016), bem como na Câmara Federal, como a lei sugerida pelo pastor Marcos Feliciano (Pacheco, 2022). Assim, é necessário que as pesquisas captem e analisem o fenômeno da dificuldade do ensino de evolução na América Latina, pois é sabido que esse fenômeno ocorre, mas cabe ainda ser dimensionado (Cornish-Bowden; Cárdenas, 2007).

A vivência recente da pandemia de COVID-19 proporcionou uma visão reveladora de como o processo evolutivo permeia a sociedade contemporânea, e de como é imprescindível compreendê-lo para enfrentar os desafios que se apresentam à humanidade (Phan, 2020). Desde a origem do SARS-CoV-2, sua disseminação e, em certa medida, o controle ou ao menos a mitigação de sua letalidade, esse vírus nos mostrou de forma palpável o fenômeno da evolução ocorrendo em tempo real (Tang *et al.*, 2020), sob a observação e a investigação tanto dos profissionais científicos quanto daqueles alheios ao meio acadêmico (Rochman *et al.*, 2021). As próprias estratégias terapêuticas e a vacinação relacionadas à doença nos revelaram a importância de compreender a evolução tanto dos microrganismos (Kemp *et al.*, 2021), quanto dos seres humanos. Em nações como o Brasil, foi possível perceber claramente que um processo evolutivo estava em curso (Silva, 2021a, 2022a), no entanto, isso não impediu que a falta de conhecimento acerca desses mecanismos conduzisse a decisões equivocadas no enfrentamento da pandemia (Silva, 2021b).

Apesar de todo o seu valor na compreensão da pandemia, o tópico da evolução ainda enfrenta uma série de obstáculos e equívocos, inclusive entre os professores (Silva, 2022b; Yates; Marek, 2014). Muitos se deixaram influenciar por concepções errôneas sobre a propagação do vírus e todo o processo pandêmico, pois desconhecem a dinâmica evolutiva e acreditam em notícias falsas disseminadas pela internet e, sobretudo, por meio

das redes sociais (Orso *et al.*, 2020). No entanto, embora muitos reconheçam a ocorrência da evolução em microrganismos, ainda resistem em aceitar a evolução que ocorre nos macroorganismos, especialmente nos seres humanos. Por essas e outras razões, torna-se premente analisar o ensino desse tema e propor medidas para enfrentar os obstáculos persistentes em seu aprendizado.

No ensino da evolução, deparamo-nos com diversas adversidades, como a abordagem lamarckista (Burkhardt Jr., 2013), que sugere que a evolução se dá pela necessidade ou pela inutilidade de um órgão, por exemplo. Outros vislumbram a evolução como um fenômeno teleológico (Silva *et al.*, 2021b), dotado de uma direção e propósito. Há também aqueles que enfrentam consideráveis dificuldades em compreender como ocorre a evolução, seja por concebê-la como algo abstrato (Sinatra; Brem; Evans, 2008), ou algo que demanda um tempo demasiado, milhares ou milhões de anos (Pagel, 1999), sendo assim, imperceptível ou inconclusivo, entre outras complexidades.

Todavia, talvez o maior entrave que se apresenta em diversas regiões do mundo no que tange ao ensino da evolução biológica seja o embate com a religião (Levesque; Guillaume, 2010). Essa problemática tem sido enfrentada nos Estados Unidos, onde essa contenda histórica entre criacionistas (indivíduos religiosos dogmáticos) e evolucionistas chegou até os tribunais (Ayala, 2008), e recentemente tem se manifestado com os adeptos do design inteligente (Scott; Matzke, 2007). Esse movimento em prol da pseudociência do design inteligente (Branch, 2015), que postula a existência de uma força sobrenatural que guia o processo evolutivo, tem ganhado terreno ao redor do globo (Silva, 2017), como se fosse uma tentativa de reconciliar a fé com a ciência, mesmo que contrarie os fundamentos básicos da teoria evolutiva darwiniana (Ayala, 2007a; Pennock, 2003).

A América Latina não permanece isenta desse movimento, e o avanço do criacionismo e do design inteligente tem se tornado evidente nas últimas décadas (Cornish-Bowden; Cárdenas, 2007). Provavelmente, nenhum país nessa região exemplifica melhor essa influência do que o Brasil, onde tem ocorrido um aumento significativo do número de evangélicos, muitos dos quais se opõem veementemente ao ensino da evolução biológica nas escolas, uma redução na quantidade de católicos, sendo que muitos desses se mostram menos alinhados a posturas religiosas dogmáticas, e um leve crescimento no número de ateus, agnósticos e daqueles que se autodenominam como sem religião (Mariano, 2013). Evidentemente, esse novo panorama abre espaço para sugestões no âmbito educacional e político visando a inserção do criacionismo no contexto das aulas (Abrantes; Almeida, 2006), o que representa um risco para a educação científica no Brasil (Sepulveda, 2004; Silva; Prado, 2010).

No Brasil, notadamente durante os anos do governo Bolsonaro, em que o princípio do secularismo foi praticamente ignorado, essa questão assumiu uma relevância marcante, com a ascensão de grupos evangélicos no âmbito político (Silva, 2023a), chegando ao ponto de ter um ministro pastor evangélico à frente do Ministério da Educação, que abertamente se opunha ao ensino da evolução, além de importantes cargos no setor de pesquisa e ciência serem ocupados por criacionistas fervorosos (Borba; Silva, 2023). Um exemplo desse processo de perda do secularismo do estado brasileiro pode ser percebido com a aprovação pela maior agência de financiamento de pesquisa brasileiro, a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), de um projeto de 'pesquisa' relativo à pseudociência do design inteligente durante o governo Bolsonaro (Silva, 2023b), que parece resolver o dilema entre a ciência e a religião, mas que na verdade nega os

principais pressupostos da teoria evolutiva. É muito provável que esse cenário repercute no ambiente escolar, nas aulas de ciências e biologia que abordam a temática da evolução darwiniana, colocando o Brasil diante do desafio de enfrentar as dificuldades no ensino desse conteúdo tão essencial para tais disciplinas e para a ciência moderna (Silva, 2022b).

Os profissionais do magistério especializados em Biologia e Ciências desempenham um papel crucial para garantir o adequado ensino do tema da evolução (Araujo *et al.*, 2009). Desse modo, torna-se imprescindível buscar compreender como esses educadores percebem o tópico, suas concepções e suas abordagens no ensino do tema, em meio às mudanças contextuais em relação ao secularismo brasileiro (Tidon; Vieira, 2009). Além disso, é essencial investigar como esses professores constroem seus conhecimentos sobre evolução, seja durante sua formação inicial ou ao longo de sua capacitação continuada, especialmente levando em consideração que os saberes relacionados ao tópico podem ser distorcidos em algumas ocasiões.

Nessa conjuntura, realizou-se uma análise acerca da maneira como os professores de biologia no Brasil, em comparação com seus pares na Argentina e no Uruguai, partindo da premissa de que a divindade poderia exercer alguma influência no processo evolutivo das espécies. A escolha desses três países decorreu da constatação de que eles adotam abordagens distintas em relação ao laicismo, uma vez que a constituição argentina estabelece uma religião oficial, configurando um país não secular (Burdick, 1996). O Brasil é supostamente laico, com essa declaração expressa em sua Constituição, porém, essa condição é pouco confirmada na prática (Silva, 2023c); enquanto o Uruguai possui um secularismo consolidado (Scuro, 2018). Indaga-se se essa condição laica ou não influencia a concepção dos docentes acerca dos conceitos de evolução biológica, bem como no ensino desse tema.

Metodologia

No estudo em questão, utilizou-se o questionário Biohead-Citizen, o qual foi empregado em uma ampla pesquisa realizada inicialmente na Europa e, posteriormente, em várias partes do mundo (Carvalho *et al.*, 2008). Tal instrumento investigou como os professores concebem diversos temas relevantes para sua prática, como educação sexual (Bernard *et al.*, 2008), saúde (Jourdan *et al.*, 2013), meio ambiente (Munoz *et al.*, 2009), evolução biológica (Caldeira; Araújo, Carvalho, 2012), entre outros. Além disso, foram conduzidas entrevistas com professores de biologia nos três países, e as respostas provenientes tanto do questionário quanto das entrevistas foram utilizadas para fins de análise. O intuito era embasar essas análises com as demais respostas do questionário acerca de temas relacionados à evolução e ao ensino desse tópico.

Nesta análise específica, focalizou-se a pergunta B48 do questionário, a qual indaga: *Indique sua avaliação sobre a importância de Deus na evolução das espécies*. Os professores foram solicitados a responder a essa pergunta utilizando uma escala Likert, evitando a simples resposta sim ou não, permitindo uma melhor análise (Luna, 2007), na qual poderiam indicar se consideram a importância de Deus na evolução como *Muito importante*, *Alguma importância*, *Pouca importância* ou *Nenhuma importância*.

Os critérios de inclusão dos participantes na pesquisa consistiram em serem profissionais com formação em Ciências Biológicas, atuarem como professores do Ensino Médio e já terem lecionado sobre o tema da evolução biológica e origem da vida em algum momento de suas carreiras, tendo, portanto, refletido sobre o ensino desse tópico.

Foram selecionadas as cidades de Buenos Aires, na Argentina, com uma amostra de 50 professores; Belo Horizonte, no Brasil, com uma amostra de 62 docentes; e Montevidéu, no Uruguai, com 57 professores.

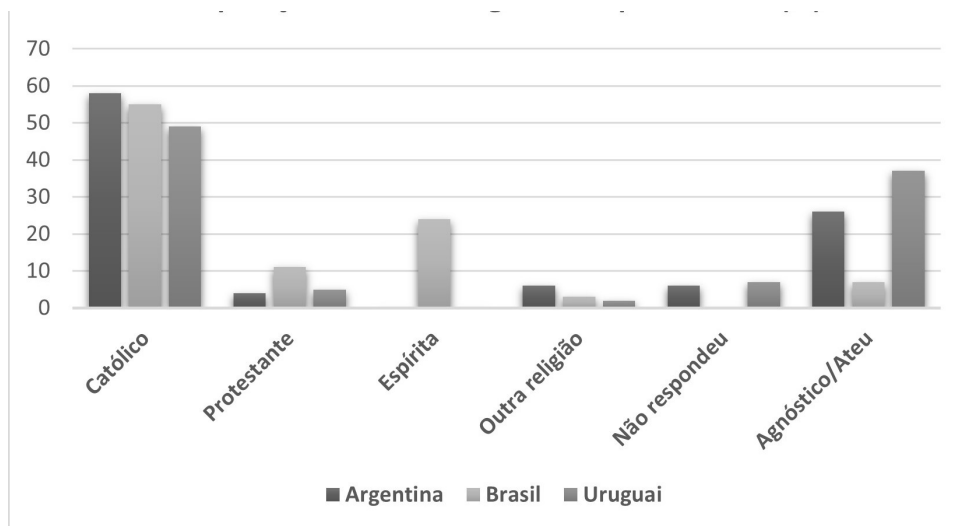
Em cada uma dessas localidades, também foram entrevistados 10 professores, seguindo os mesmos critérios de seleção. As entrevistas foram conduzidas de forma semiestruturada, abordando questões relacionadas ao ensino da evolução em cada país, suas dificuldades e como o tema é abordado no currículo escolar. Foi concedida liberdade aos professores para expressarem suas opiniões e reflexões a partir das perguntas iniciais. A análise das entrevistas baseou-se na metodologia da análise do discurso coletivo, que busca identificar as expressões-chave ou ideias centrais que refletem uma teoria, ideologia ou crença percebida ou compartilhada pelos professores. Dessa forma, busca-se enquadrar uma visão específica por meio de uma afirmação geral no discurso dos professores e categorizá-la adequadamente (Lefevre; Lefevre, 2014).

Para realizar a análise estatística das respostas do questionário, foram empregados o teste de Kruskal-Wallis (Ostertagova; Ostertag; Kováč, 2014) para comparar os países e o teste de Mann-Whitney (MacFarland; Yates, 2016) para detectar diferenças entre os pares de países. Os dados obtidos a partir do questionário foram organizados em tabelas e convertidos em gráficos para facilitar a visualização e a discussão dos resultados.

Também foram adotadas as categorias de Barbour para analisar as relações entre ciência e religião com base nas respostas obtidas (Barbour, 1990). Essas categorias incluem Conflito, Independência, Diálogo e Integração. A categoria Conflito representa uma visão em que ciência e religião estão em conflito irreconciliável, sem espaço para diálogo. A categoria Independência sugere que ciência e religião são campos distintos que não se inter-relacionam, mas se respeitam mutuamente. Já as categorias Diálogo e Integração permitem certo grau de interlocução e colaboração mútua, sendo que a última propõe uma fusão dos dois campos (Barbour, 2002a, 2002b). Além disso, a religiosidade dos professores também foi considerada nessa análise.

Resultados e discussão

Em linhas gerais, observa-se que a maioria dos docentes de Biologia pesquisados nos três países possui uma afiliação religiosa, destacando-se a presença significativa de professores brasileiros nessa categoria, enquanto a presença de agnósticos ou ateus é reduzida. A análise da amostra revelou que a maioria dos professores se identifica como católica, sendo notável o número considerável de professores brasileiros que são protestantes/evangélicos, além de uma proporção diferenciada de professores espíritas no Brasil, além da quase inexistência de professores ateus e agnósticos em comparação com os uruguaios e argentinos, conforme evidenciado no **gráfico 1**. É plausível supor que essas disparidades na proporção e no tipo de afiliação religiosa possam influenciar as respostas fornecidas no questionário e nas entrevistas.

Gráfico 1 – Comparação entre as religiões dos professores

Fonte: Silva (2015, 2022b).

Diversas respostas fornecidas em outras questões do questionário Biohead-Citizen indicam uma tendência que evidencia como o laicismo do estado e a religiosidade do professor podem exercer influência no processo de análise e percepção das questões relacionadas à evolução e ao seu ensino. Questões como a crença no espiritismo, pelos professores brasileiros, e a ausência de religiosidade entre os professores argentinos e uruguaios podem ter um efeito maior nessas concepções sobre o ensino de evolução, sendo que essas diferenças e características religiosas devem ser objeto de novas investigações futuras.

Uma das questões relevantes é a A.37, que indaga se a religião e a política devem ser separadas. De maneira geral, os professores concordaram que o Estado deve ser laico, embora os professores brasileiros tenham demonstrado menor adesão a essa ideia em comparação com seus colegas (Silva, 2015). Essa resposta indica que, pelo menos na amostra estudada, a condição de laicismo falso é mais evidente no Brasil, como sugerido pela hipótese inicial. Outra questão que corrobora essa análise é a A.51, que aborda a necessidade de separação entre ciência e religião. Novamente, a maioria dos professores nos três países concordou que essa separação deve ocorrer (Silva *et al.*, 2015). No entanto, quase 50% dos professores brasileiros discordam dessa afirmação, revelando o risco de propostas como o ensino do criacionismo e do design inteligente prosperarem no Brasil (Lionço; Mattos, 2021; Sepulveda, 2004), contando com o apoio de parte dos docentes de Biologia, ou até mesmo ocorrendo em sala de aula, uma vez que essa parcela de professores não considera necessária a separação entre os dois campos (Sepulveda; El-Hani, 2004, 2016).

É interessante observar a compreensão dos professores acerca da origem da vida e da humanidade, a fim de analisar se essa tendência transcende as questões de secularismo político e científico. Para tanto, é possível recorrer aos dados da questão A.64 do questionário, que aborda a origem da vida na Terra. Nota-se que os professores uruguaios e argentinos rejeitaram a concepção de que Deus tenha criado a vida ou participado desse processo, sendo os argentinos mais resistentes a essa percepção. Por outro lado, a maioria dos professores brasileiros possui uma compreensão distinta dessa

origem, concebendo-a como uma criação divina ou com a participação divina (Silva *et al.*, 2017). Em relação à origem humana, os professores brasileiros também são os que mais consideram que essa origem não foi tão improvável como a de outras espécies, como apontado pela questão A.33 (Silva; Mortimer, 2020). Além disso, na questão A.62, que apresenta termos relacionados à origem da humanidade, somente os professores brasileiros indicaram de forma significativa os termos *Deus* e *Adão e Eva*, em contraposição a expressões como *Australopithecus*, as quais estão alinhadas com o conhecimento acadêmico (Silva *et al.*, 2021a). Outras respostas também reforçam essa tendência de busca pela fusão de conhecimentos religiosos e científicos entre os professores brasileiros em comparação com seus colegas argentinos e uruguaios, sendo essas informações suficientes para auxiliar na compreensão da adesão e aceitação das visões criacionistas e do design inteligente no Brasil, mesmo entre aqueles que, em virtude de seu conhecimento e obrigação profissional, deveriam rejeitá-las, ao menos no contexto de suas aulas de Biologia.

Uma questão relacionada ao propósito da evolução das espécies, especificamente o surgimento da espécie humana sob uma perspectiva teleológica do processo evolutivo, foi abordada na pergunta A.44. Surpreendentemente, as respostas a essa indagação revelaram uma rejeição quase unânime nos três países (Silva *et al.*, 2021b). No entanto, é importante fazer uma ressalva, levando em consideração o padrão observado nas outras perguntas e nas entrevistas, talvez muitos professores brasileiros não considerem esse objetivo, pois não incluem a humanidade na narrativa da evolução darwiniana, conferindo-lhe um status particular ou excluindo-a do escopo das forças evolucionárias.

Três perguntas em particular evidenciam de forma mais clara a inclinação dos professores brasileiros em relação ao viés religioso. A primeira delas, B29a, indaga se a teoria evolutiva contradiz as próprias crenças do professor. A maioria dos docentes dos três países indicou que não há contradição, porém mais de 20% dos professores brasileiros deram uma resposta diferente. Isso revela que um em cada cinco professores da amostra brasileira não possui convicção na teoria darwiniana, mesmo tendo conhecimento das evidências que deveriam conhecer devido à sua formação e profissão (Silva, 2022b).

Possivelmente, a questão que evidencia de forma mais clara o viés de fusão demonstrado pelos professores brasileiros é a B29b, que questiona se o criacionismo contradiz as crenças do professor. Apenas os professores brasileiros negaram esse viés, contrariando os professores uruguaios e argentinos. Isso pode ser uma das explicações para a penetração do movimento do design inteligente no Brasil (Silva *et al.*, 2016). A pergunta B.44 solicita que o professor avalie a importância de um designer inteligente na evolução das espécies. Mais uma vez, os professores brasileiros demonstram maior adesão a essa hipótese de natureza religiosa. No entanto, é preocupante perceber que quase 50% dos professores de biologia uruguaios da amostra e mais de 60% dos argentinos também se alinham a essa pseudociência. Pode-se sugerir que esses professores acreditem que a pseudociência do design inteligente resolveria de forma pacífica o conflito entre ciência e religião no ensino da evolução biológica, mas isso seria enganoso. Isso ocorre porque esse movimento desconsidera premissas básicas (e comprovadas) da evolução biológica, como mutações aleatórias (Stoltzfus, 2021) e o papel da seleção natural (Bonner, 1988), por exemplo, e introduz uma entidade sobrenatural no âmbito científico.

Para analisar o domínio dos conhecimentos básicos sobre evolução biológica pelos professores entrevistados na amostra e discutir, a partir disso, seu alinhamento religioso em relação à evolução, podem-se utilizar duas perguntas para essa análise. A

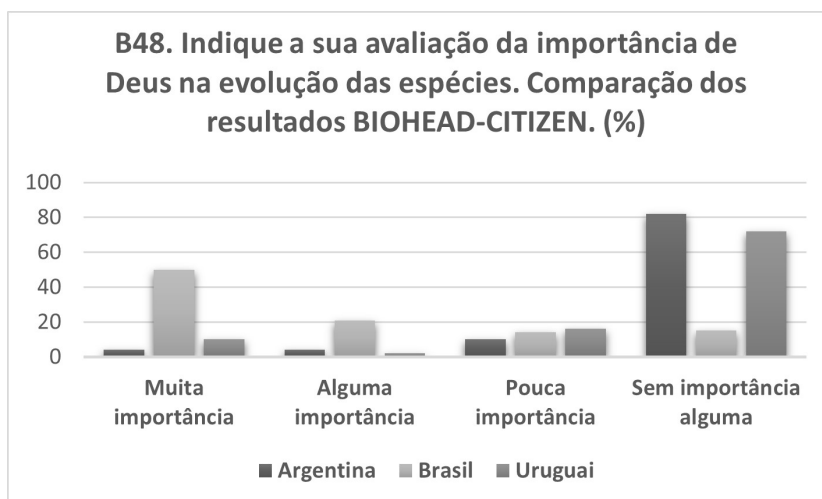
questão B.42 indaga sobre a importância do acaso na evolução das espécies, e a maioria dos professores dos três países reconhece a importância do acaso nesse processo. No entanto, cerca de 40% dos professores brasileiros consideram esse fator pouco ou nada importante na evolução biológica. Dessa forma, esses professores negam uma das premissas fundamentais da evolução darwiniana, amplamente respaldada por pesquisas (Longo; Montévil, 2012), revelando possíveis deficiências na formação inicial e contínua desses profissionais no Brasil (Oleques; Bartholomei-Santos; Boer, 2011). Por fim, outra questão que pode contribuir para a compreensão dessa lacuna entre os professores brasileiros na amostra é a pergunta B.45, que solicita que os professores indiquem o grau de importância do ambiente na evolução das espécies (Jackson; Budd; Coates, 1996), um fator amplamente reconhecido por seu papel, inclusive na ação da seleção natural (Wade; Kalisz, 1990). Embora a maioria dos professores nos três países considere o ambiente como um elemento de grande importância na evolução biológica, 20% dos professores brasileiros discordam, revelando uma deficiência significativa na formação e no entendimento de 1/5 dos docentes da amostra.

Qual a relevância de Deus na evolução das espécies?

A importância de Deus na evolução das espécies é uma questão abordada neste contexto. Para muitos autores, não há incompatibilidade entre a crença em um Deus, a prática de uma religião e a compreensão de que a evolução biológica é um fato comprovado (Ayala, 2007b; Collins, 2006). Inclusive, o próprio Charles Darwin mencionou em uma correspondência que o conflito entre religião e sua teoria era desnecessário e contraproducente, ao escrever: “[...] quanto aos meus sentimentos religiosos [...] considero-os como assunto que a ninguém possa interessar senão a mim mesmo. Posso adiantar, porém, que não me parece haver qualquer incompatibilidade entre a aceitação da teoria evolucionista e a crença em Deus.” (Darwin, 18--).

No entanto, essa incompatibilidade precisa ser examinada em ambientes onde a religiosidade é mais intensa, em contextos nos quais o criacionismo e o design inteligente possam estar sendo introduzidos, ou nos quais se pretende sua introdução, como foi demonstrado anteriormente no Brasil.

Gráfico 2 – Como os professores de Biologia percebem a importância de Deus no processo evolutivo, na Argentina, no Brasil e no Uruguai



Fonte: Silva (2015, 2022b).

Para a análise estatística das respostas dos professores, foi realizado o teste de Kruskal-Wallis, o qual revelou uma diferença significativa entre as opções de resposta à pergunta *Indique sua avaliação da importância de Deus na evolução das espécies* nos três países investigados ($H=66,99$; $p=0$). Para examinar as diferenças estatísticas entre os países de forma comparativa, foi conduzido o teste de Mann-Whitney, que demonstrou a existência de uma diferença estatisticamente significativa entre o Brasil e os outros dois países. As diferenças entre Brasil e Uruguai ($Z=-6,48$; $p=0$) e entre Brasil e Argentina ($Z=-6,97$; $p=0$) foram consideradas notáveis. Conforme evidenciado no gráfico, a diferença mais relevante entre o Brasil e os outros dois países reside na resposta *Muito importante*, na qual há um número significativo de brasileiros indicando essa opção em contraste com poucos argentinos e uruguaios. A resposta predominante dos uruguaios e argentinos foi *nenhuma importância*.

Deve-se ponderar que, embora seja necessário respeitar a religiosidade dos alunos e professores, as aulas de ciências e biologia devem ser espaços neutros nesse aspecto. É fundamental que o tema da evolução biológica seja ensinado com qualidade, embasado em argumentos científicos (Lerner, 2001). Infelizmente, muitos professores brasileiros não seguiram esse pressuposto ao analisar essa questão, pois parecem promover uma fusão entre ciência e religião ao inserir uma figura divina no processo evolutivo. Seria necessário dar continuidade a essa investigação para verificar se essa ideia de Deus participando da evolução é levada para as aulas de Biologia, ou figura apenas como uma convicção pessoal do professor, as entrevistas sugerem que a primeira opção muitas vezes ocorrem (Silva, 2022b). É destacada a importância de os professores brasileiros considerarem a escola e o ambiente da sala de aula de forma secular ao ensinar a evolução biológica, evitando a introdução de questões religiosas em suas abordagens sobre o tema (Glória, 2009; Vieira; Falcão, 2012). Obviamente, para isso, é fundamental que possuam sólidos fundamentos sobre o assunto, a fim de evitar preencher as lacunas do conhecimento com conceitos que não fazem parte do escopo de suas aulas (Tidon; Vieira, 2009). A maioria dos professores uruguaios e argentinos, apesar de se declararem religiosos, teve uma percepção oposta em relação à participação de Deus na evolução biológica, alinhando-se ao conceito de Magistérios não-interferentes. Essa ideia propõe que religião e ciência possam coexistir pacificamente, reconhecendo o valor de ambas e com respeito mútuo (Gould, 1997, 2002).

Com base nas categorias de relações entre ciência e religião que guiaram a análise (Barbour, 1990), pode-se observar que uma parte significativa dos professores brasileiros se enquadra na categoria de integração, pois estão misturando os dois campos ao acreditar que Deus participa do processo evolutivo. No entanto, há um risco nessa articulação ao abordar a evolução e seu ensino, pois pode se aproximar da visão daqueles que defendem a hipótese do design inteligente, o que nega os principais fundamentos do mecanismo evolutivo (Forrest; Gross, 2007; Scott; Matzke, 2007). Essa incorporação marcante de preceitos religiosos no ensino da evolução biológica tem sido observada por outros autores como uma influência no ensino do tema no Brasil (Coimbra; Silva, 2007). Por outro lado, os professores argentinos e uruguaios enquadrados na categoria de independência (Barbour, 2002a), sendo em sua maioria religiosos, não veem a participação de Deus na evolução das espécies. Essa percepção pode ser mais produtiva, pois respeita a crença individual, ao mesmo tempo em que preserva o ensino dos conceitos relacionados à teoria darwiniana de evolução, que foram comprovados (Souza, 2009).

A análise dos dados sugere que a religião pode influenciar a concepção dos professores em relação à participação de Deus no processo evolutivo. Os padrões de religiosidade entre os professores argentinos e uruguaios são semelhantes, assim como a concepção geral de que um criador não está envolvido no processo evolutivo. Nestes países, os professores religiosos priorizam a perspectiva científica em detrimento de suas crenças pessoais (Silva, 2022b). Por outro lado, os professores brasileiros mostraram uma possível influência de sua religiosidade na concepção da evolução e Deus, algo já percebido por outros autores (Sepulveda; El-Hani, 2004). Muitos desses professores no Brasil seguem religiões evangélicas e espíritas, diferenciando-se de seus colegas latino-americanos, o que sugere que esse tipo de religiosidade pode ter algum papel nessa concepção, especialmente entre os evangélicos mais dogmáticos. Em relação aos professores espíritas, existem poucas pesquisas analisando uma possível influência dessa crença no ensino de evolução biológica (Teixeira; Andrade, 2014), mas nesta investigação, um dos professores entrevistados relatou que quando explicava a evolução das espécies e do homem, também apresentava a evolução do espírito, promovendo uma inadequada integração da ciência e da religião em sala de aula. Pesquisas anteriores identificaram que a religiosidade tem um impacto significativo nas aulas, podendo gerar conflitos com as crenças pessoais dos alunos e interferir no processo de aprendizado (Amorin; Leyser, 2009).

A suposição de que a condição de laicismo do Estado esteja influenciando as concepções dos professores na amostra analisada não encontra respaldo em relação às respostas sobre a participação do criador no processo evolutivo. O país considerado mais secular (Uruguai) e o menos secular (Argentina) apresentaram um padrão de respostas semelhante, excluindo a possibilidade de uma participação divina na evolução das espécies. No entanto, o país com secularismo relativo (Brasil) teve professores na amostra com uma percepção mais alinhada à religião ao considerar a participação de uma divindade na evolução biológica. Estudos brasileiros identificaram que as crenças religiosas permeiam a questão da origem da vida e da evolução quando os professores abordam esses temas em sala de aula, o que levanta preocupações quanto ao padrão de respostas dos brasileiros da amostra, pois eles podem estar transferindo essas concepções para suas aulas (Porto; Falcão, 2010). Além disso, outros estudos indicam que essas concepções dos professores levam muitos deles a abordarem a evolução em suas aulas como sendo guiada por alguma força sobrenatural e com um sentido de progresso, culminando na espécie humana (Dorvillé, 2008).

As tendências foram confirmadas pelas entrevistas

As entrevistas semiestruturadas realizadas com a amostra nos três países confirmaram os dados obtidos nas respostas do questionário Biohead-Citizen. Os relatos e discursos dos professores evidenciam as possíveis dificuldades de conciliação entre ciência e religião, com a inserção de Deus no processo evolutivo entre os professores brasileiros da amostra. Algumas dessas falas revelaram lacunas no conhecimento sobre a evolução biológica desses docentes no Brasil. A análise coletiva do discurso desses profissionais evidenciou essas dificuldades, que parecem ser resultado de sua formação inicial e contínua nos temas relacionados. Os conflitos internos e na sala de aula em relação às crenças dos alunos e professores se tornaram mais evidentes nas entrevistas, especialmente quando abordados temas como a origem e a evolução humana, que despertaram uma sensibilidade especial nos docentes.

O relato de uma professora brasileira, reconhecida por sua popularidade na escola, pode exemplificar esse tipo de análise e corroborar as discussões decorrentes das respostas do questionário:

Mesmo assim, quando você pega a respeito da, da evolução do homem, se você pega pela Bíblia, aí você vai cair em Adão e Eva, Caim e Abel... e aí? E o restante? Veio de onde? É igualzinho quando você fala por exemplo, do ovo ou da galinha. Dentro da internet vem que o ovo veio primeiro, que o ovo prevalece primeiro. Como você explica isso para os meninos, que vinha de um réptil, e sofreu uma evolução e uma adaptação... Tem hora que eu não tenho resposta... Então... se o professor que está ensinando tem dúvida, como que ele vai tirar dúvida do aluno... Também... quando você fala a respeito deles, já... Imagina o desuso e o uso... e, é... assim... eu falo, mas eu acho... assim... Sinceramente, eu até passo assim, bem rápido... A religião, não tem como... eu já tentei de tudo quanto é jeito, mas, sinceramente, eu que sou profissional, tenho dúvidas sobre essas questões...

A falta de clareza resultante da inadequada mistura entre ciência e religião é evidente, assim como a ausência de conhecimento sobre origem e evolução. A professora brasileira reflete sobre questões científicas relacionadas à origem e evolução dos animais, mas também faz referências religiosas e tem dificuldade em articular essas diferentes perspectivas. Ela reconhece sua falta de conhecimento que a impediria de oferecer uma resposta consistente aos alunos, o que é essencial em uma aula de Biologia. Além disso, a professora demonstra frustração em relação à sua formação, que não a preparou adequadamente para lidar com as polêmicas que surgem dos conflitos entre suas próprias concepções e as dos alunos.

Eu passo para eles, mas eu falo com eles que eu tenho muita dúvida, muito questionamento. Quando eu estava na faculdade, eu questionei demais a respeito e não tive resposta. Quando você tem as respostas todas. Como, assim, eu mesmo me questiono. Independente dos livros, independente da internet.

Outro professor brasileiro, igualmente admirado pelos alunos e com uma sólida formação acadêmica (possui mestrado em Biologia), enfrenta desafios ao articular seu conhecimento sobre evolução, o senso comum, sua religiosidade e a dos alunos.

E do outro jeito, do outro jeito eles falam também alguns acreditam que o homem veio do macaco, então quer dizer, eu pergunto para eles assim, então se veio do macaco por que que não tem macaco virando gente até hoje... então são essas coisas que a gente acha que são obstáculos... Percebo, na escola que eu trabalho tem gente muito religiosa, em termo de protestante, de evangélicos e tem pessoas que não acreditam. Geralmente, alguns professores falam que não acreditam em Deus, eles falam que só acreditam só mesmo na evolução. Simplesmente foi... Não. De jeito nenhum... porque na verdade, quando eles falam isso, eu falo assim, gente, quem que direcionou essa evolução? Foi alguma coisa superior, que coisa superior é essa? Para a gente, a gente fala que é Deus...

Os conhecimentos sobre a evolução humana encontram-se confusos e imprecisos, fundamentados em percepções do senso comum e desprovidos de embasamento científico. Há inclusive críticas direcionadas aos professores que adotam uma abordagem exclusivamente científica, mas que articulam conclusões baseadas na hipótese de um criador orientando a evolução. Isso pode explicar a popularidade do movimento do design inteligente no Brasil, uma vez que até mesmo profissionais que deveriam defender os princípios evolucionários acabam por negá-los.

Por outro lado, os discursos dos professores argentinos e uruguaios não revelaram conflitos internos relacionados à religião no ensino da evolução biológica, ao contrário do que foi observado entre os professores brasileiros. No entanto, foi observado um certo embate em relação à religiosidade dos alunos nos três países, o que constitui um desafio intrínseco ao ensino da evolução darwiniana, especialmente em uma América

Latina que está passando por transformações no espectro religioso. Além disso, os profissionais abordaram uma dificuldade inerente ao conteúdo, devido à sua natureza abstrata e aos conceitos de difícil compreensão por parte dos alunos, como a temporalidade da evolução biológica, a falta de exemplos práticos e a presença de ideias lamarkistas com uma perspectiva teleológica, que se contrapõem aos fundamentos da teoria darwiniana, entre outros obstáculos no tratamento desse tópico.

A declaração de uma professora uruguaia revela que, mesmo lecionando em um país considerado mais laico e com uma população mais tolerante em relação aos conflitos religiosos, o ensino do tema da evolução não escapa dos enfrentamentos na sala de aula.

A menos que, excepcionalmente, tenha um aluno que pertença a uma religião mais ortodoxa, como os evangelistas ou os adventistas, e para eles seja muito difícil e haja uma dicotomia, aceitar o que lhes ensina e com o que trabalha, mas eles não vão desistir da sua crença.

A professora destaca que esse conflito surge principalmente entre os religiosos, especialmente aqueles de religiões mais dogmáticas e inflexíveis na defesa de seus princípios. Ela enfatiza que esse radicalismo religioso pode criar, até certo ponto, uma dificuldade de diálogo entre as crenças dos alunos e o que é incumbência do professor abordar em sala de aula no ensino da evolução das espécies.

No entanto, a partir dessa análise dos discursos das entrevistas, é possível perceber uma possibilidade de reconciliação entre o criacionismo e a teoria evolutiva no ensino desta última. Essa reconciliação parece ser mais viável entre os professores argentinos e uruguaios, pois, mesmo sendo religiosos, suas falas revelaram a possibilidade de um docente ser criacionista e, ao mesmo tempo, compreender e valorizar o conhecimento sobre a evolução das espécies, incluindo a evolução humana. No entanto, é importante ressaltar que esse movimento de conciliação é mais complexo no contexto escolar brasileiro, pois os discursos revelaram um maior alinhamento com as ideias do design inteligente, que negam os fundamentos da teoria evolucionista.

Uma professora argentina exemplifica claramente esse potencial e os desafios no ensino da evolução, mesmo não enfrentando um ambiente tão marcado como o brasileiro e sem enfrentar conflitos com sua própria religiosidade.

Sim, sim. Tive um caso em que um dos rapazes era evangélico e disse-me: Professor, eu sei que o senhor é ateu. Eu não sou ateu, disse eu, eu acredito em Deus. Ótimo, mas o programa curricular diz que temos de ver os diferentes tipos de teorias. E ele não parou, argumentou comigo até à morte que eu era ateu porque ensinava teorias evolutivas e que não acreditava em Deus quando lhe disse isto.

Essa docente não parece enfrentar conflitos internos e busca conciliar o embate que o aluno sugere. Embora seja religiosa e acredite em Deus, isso não a impede de reconhecer que a evolução tem fundamentos e bases que não necessariamente entram em conflito com sua fé e religiosidade.

Conclusões

Os resultados da pesquisa evidenciaram que em todos os países há certas dificuldades no ensino da evolução biológica, sendo mais acentuadas no Brasil, especialmente em relação à religiosidade de alunos e professores. É essencial empreender esforços acadêmicos e didáticos para superar essas adversidades, garantindo que a teoria evolutiva, de grande

importância para a ciência e a sociedade moderna, não seja negligenciada, e que o ambiente da sala de aula seja utilizado para aulas com abordagem laica.

É fundamental construir a noção de que compreender e aceitar a teoria evolutiva não implica negar a possível existência de uma entidade divina. Ao mesmo tempo, é contraproducente introduzir questões religiosas no ambiente das aulas de ciências e biologia, pois isso compromete a qualidade do ensino e desrespeita as diversas crenças, ou a ausência delas, entre os alunos. É necessário evitar essa abordagem para garantir a oferta de aulas de qualidade sobre os conceitos de evolução sem fazer uma integração forçada com os fundamentos religiosos, como proposto pelo movimento do design inteligente.

Por fim, é importante incentivar a realização de mais pesquisas que investiguem o ensino da evolução na América Latina, especialmente no Brasil, e como as concepções dos professores sobre esse tópico impacta nas salas de aula e nas aulas de biologia. Dessa forma, será possível diagnosticar melhor os problemas existentes nesse ensino e mapear as melhores estratégias para superá-los, promovendo um dos conceitos mais importantes para a Biologia e toda a ciência.

Referências

- ABRANTES, P.; ALMEIDA, F. P. L. Criacionismo e darwinismo confrontam-se nos tribunais... da razão e do direito. *Episteme*, Porto Alegre, v. 11, n. 24, p. 357-402, 2006.
- AMORIN, M. C.; LEYSER, V. Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: Abrapec, 2009.
- ARAUJO, E. S. N. N.; CALDEIRA, A. M. A.; CALUZI, J. J.; CARVALHO, G. S. Concepções criacionistas e evolucionistas de professores em formação e em exercício. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: Abrapec, 2009.
- AYALA, F. J. Darwin's greatest discovery: design without designer. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Washington, DC, v. 104, sup. 1, p. 8567-8573, 2007a.
- AYALA, F. J. *Darwin's gift to science and religion*. Washington, DC: Joseph Henry Press, 2007b.
- AYALA, F. J. Science, evolution, and creationism. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Washington, DC, v. 105, n. 1, p. 3-4, 2008.
- BARBOUR, I. G. *Religion in an age of science*. San Francisco: Harper & Row, 1990.
- BARBOUR, I. G. On typologies for relating science and religion. *Zygon*, Hoboken, v. 37, n. 2, p. 345-360, 2002a. DOI: <https://doi.org/10.1111/0591-2385.00432>.
- BARBOUR, I. G. *Nature, human nature, and God*. Minneapolis: Fortress Press, 2002b.
- BERNARD, S.; CLÉMENT, P.; CARVALHO, G. S.; ALVES, G.; BERGER, D. *et al.* Sexually transmitted infections and the use of condoms in biology textbooks: a comparative analysis across sixteen countries. *Science Education International*, Izmir, Turkey, v. 19, n. 2, p. 185-208, 2008.
- BONNER, J. T. *The evolution of complexity by means of natural selection*. Princeton: Princeton University Press, 1988.

BORBA, R. C. N.; SILVA, H. M. El laicismo en la educación y la enseñanza de las ciencias y la biología: cuestiones inquietantes ante retos ineludibles. In: MENDONÇA, A.; SEPULVEDA, D.; SEPULVEDA, J. A. *Laicismo en la educación: políticas, conceptos y prácticas*. London: Scienza Scripts, 2023. p. 74-90.

BRANCH, G. Creationism as a global phenomenon. In: ROBBINS, R. H.; COHEN, M. N. (ed.). *Darwin and the bible*. [London]: Routledge, 2015. p. 137-151. E-book. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315664408>.

BURDICK, M. A. *For God and fatherland: religion and politics in Argentina*. New York: State University of New York Press, 1996.

BURKHARDT JR., R. W. Lamarck, evolution, and the inheritance of acquired characters. *Genetics*, Cary, US, v. 194, n. 4, p. 793-805, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1534/genetics.113.151852>.

CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N.; CARVALHO, G. S. Creationism and evolution views of Brazilian teachers and teachers-to-be. *Journal of Life Sciences*, Wilmington, US, v. 6, p. 99-109, 2012.

CARVALHO, G. S.; CLÉMENT, P.; BOGNER, F.; CARAVITA, S. Biohead-Citizen: biology, health and environmental education for better citizenship, final report. In: BIOHEAD-CITIZEN SEMINAR, Brussels, 2008. Disponível em: <https://tinyurl.com/32bs793m>. Acesso em: 1 mar. 2024.

COIMBRA, L. R. S. J. Ensino de evolução biológica e a necessidade de formação continuada. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. Atas [...]. Florianópolis: Abrapec, 2007.

COLLINS, F. S. *The language of God: a scientist presents evidence for belief*. New York: Free Press, 2006.

CORNISH-BOWDEN, A.; CÁRDENAS, M. L. The threat from creationism to the rational teaching of biology. *Biological Research*, London, v. 40, n. 2, p. 113-122, 2007.

DARWIN, C. Esboço autobiográfico. 18---. Disponível em: <https://tinyurl.com/33fk9e5v>. Acesso em: 17 abr. 2023.

DENISON, R. F. *Darwinian agriculture: how understanding evolution can improve agriculture*. Princeton: Princeton University Press, 2012.

DOBZHANSKY, T. "Nothing in biology makes sense except in the light of evolution". *The American Biology Teacher*, Oakland, v. 35, n. 125-129, 1973.

DORVILLÉ, L. F. M. Valores em disputa e tensões no ensino do conceito de evolução nos tem pos atuais. In: PEREIRA, M. G.; AMORIM, A. C. R. (org.). *Ensino de biologia: fios e desafios na construção de saberes*. João Pessoa: UFPB, 2008. p. 63-80.

DUNK, R. D. P.; BARNES, M. E.; REISS, M. J.; ALTERS, B.; ASGHAR, A.; CARTER, B. E.; COTNER, S. *et al.* Evolution education is a complex landscape. *Nature Ecology & Evolution*, London, v. 3, p. 327-329, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0802-9>.

FORREST, B.; GROSS, P. R. *Creationism's trojan horse: the wedge of intelligent design*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2007.

GLÓRIA, P. J. T. Seria a teoria da evolução darwiniana domínio exclusivo dos biólogos? Implicações da evolução biológica para as ciências humanas. *Revista da Biologia*, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 1-5, 2009.

GOULD, S. J. Nonoverlapping magisteria. *Natural History*, US, v. 106, n. 2, p. 16-22, 1997.

GOULD, S. J. *Pilares do tempo: ciência e religião na plenitude da vida*. Rio de Janeiro: Rocco, 2002.

JACKSON, J. B. C.; BUDD, A. F.; COATES, A. G. *Evolution and environment in tropical America*. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

JOURDAN, D.; PIRONOM, J.; BERGER, D.; CARVALHO, G. S. Factors influencing teachers' views of health and health education: a study in 15 countries. *Health Education Journal*, London, v. 72, n. 6, p. 660-672, 2013.

KEMP, S. A.; COLLIER, D. A.; DATIR, R. P.; FERREIRA, I. A. T. M.; GAYED, S.; JAHUN, A.; HOSMILLO, M. *et al.* SARS-CoV-2 evolution during treatment of chronic infection. *Nature*, London, v. 592, n. 7853, p. 277-282, 2021.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. Discurso do sujeito coletivo: representações sociais e intervenções comunicativas. *Texto & Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 23, n. 2, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-07072014000000014>.

LERNER, L. S. Good science, bad science: teaching evolution in the states. *California Journal of Science Education*, Sacramento, v. 1, n. 2, p. 117-133, 2001.

LEVESQUE, P. J.; GUILLAUME, A. M. Teachers, evolution, and religion: no resolution in sight. *Review of Religious Research*, London, v. 51, n. 4, p. 349-365, 2010.

LIONÇO, T.; MATTOS, A. R. Ensino do criacionismo e da bíblia nas escolas brasileiras: análise de proposições legislativas atuais. *Estudos & Pesquisas em Psicologia*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1352-1373, 2021. DOI: <https://doi.org/10.12957/epp.2021.63944>.

LONGO, G.; MONTÉVIL, M. Randomness increases order in biological evolution. In: DINNEEN, M. J.; KHOUSSAINOV, B.; NIES, A. *Computation, physics and beyond*. Berlin: Springer, 2012. p. 289-308.

LUNA, S. M. M. *Manual práctico para el diseño de la escala Likert*. Xihmai, Mexico, v. 2, n. 4, 2007.

MACFARLAND, T. W.; YATES, J. M. Mann-Whitney U test. In: MACFARLAND, T. W.; YATES, J. M. *Introduction to nonparametric statistics for the biological sciences using R*. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2016. p. 103-132.

MALAFAIA, S. *Criação x evolução: quem está com a verdade*. Rio de Janeiro: Editora Central Gospel, 2009.

MARIANO, R. Mudanças no campo religioso brasileiro no censo 2010. *Debates do NER*, Porto Alegre, v. 2, n. 24, p. 119-137, 2013. DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-8136.43696>.

MUNOZ, F.; BOGNER, F.; CLEMENT, P.; CARVALHO, G. S. Teachers' conceptions of nature and environment in 16 countries. *Journal of Environmental Psychology*, London, v. 29, n. 4, p. 407-413, 2009.

NEUBRAND, C.; HARMS, U. Tackling the difficulties in learning evolution: effects of adaptive self-explanation prompts. *Journal of Biological Education*, Philadelphia, v. 51, n. 4, p. 336-348, 2017.

OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; BOER, N. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011.

ORSO, D.; FEDERICI, N.; COPETTI, R.; VETRUGNO, L.; BOVE, T. Infodemic and the spread of fake news in the COVID-19-era. *European Journal of Emergency Medicine*, UK, v. 27, n. 5, p. 327-328, 2020.

OSTERTAGOVA, E.; OSTERTAG, O.; KOVÁČ, J. Methodology and application of the Kruskal-Wallis test. In: TREBUNA, F. (ed.). *Applied mechanics and materials*. Pfaffikon, Switzerland: Trans Tech Pub., 2014. p. 115-120.

PACHECO, N. *Ensino de evolução biológica na escola: narrativas docentes em diálogos geracionais*. 2022. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

- PAGEL, M. Inferring the historical patterns of biological evolution. *Nature*, London, v. 401, n. 6756, p. 877-884, 1999.
- PENNOCK, R. T. Creationism and intelligent design. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, Palo Alto, US, v. 4, n. 1, p. 143-163, 2003. DOI: <https://doi.org/bm2rbk>.
- PHAN, T. Genetic diversity and evolution of SARS-CoV-2. *Infection, Genetics and Evolution*, Amsterdam, v. 81, p. 104260, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104260>.
- PORTO, P. R. A.; FALCÃO, E. B. M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 13-30, 2010.
- REISS, M. J. The relationship between evolutionary biology and religion. *Evolution*, Oxford, UK, v. 63, n. 7, p. 1934-1941, 2009.
- ROCHMAN, N. D.; WOLF, Y. I.; FAURE, G.; MUTZ, P.; ZHANG, F.; KOONIN, E. V. Ongoing global and regional adaptive evolution of SARS-CoV-2. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Washington, DC, v. 118, n. 29, e2104241118, 2021.
- RUSE, M. Creationism. In: ZALTA, E. N.; NODELMAN, U. (ed.). *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Stanford: Stanford University, 2018. Disponível em: <https://tinyurl.com/ysa4pkc9>. Acesso em: 4 mar. 2024.
- SCOTT, E. C.; MATZKE, N. J. Biological design in science classrooms. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Washington, DC, v. 104, sup., p. 8669-8676, 2007.
- SCURO, J. Religión, política, espacio público y laicidad en el Uruguay progresista. *Horizontes Antropológicos*, Porto Alegre, v. 24, n. 52, p. 41-73, 2018.
- SELLES, S. E. A polêmica instituída entre ensino de evolução e criacionismo: dimensões do público e do privado no avanço do neoconservadorismo. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 22, n. 4, p. 831-835, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320160040001>.
- SEPULVEDA, C. Movimento criacionista: um risco à formação científica e cultural dos alunos da rede pública carioca. *Boletim da SBEnBio*, Rio de Janeiro, v. 1, p. 4-9, 2004.
- SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 29-51, 2016.
- SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 137-175, 2004.
- SILVA, H. M. Brazil and the (Un) natural selection of SARS-CoV-2. *Annals of Public Health Reports*, Oakland, US, v. 6, n. 1, p. 268-269, 2022a.
- SILVA, H. M. The (in) competence of the Bolsonaro government in confronting coronavirus disease 2019 (Covid-19). *Infection Control & Hospital Epidemiology*, New York, v. 43, n. 12, p. 1995, 2021b.
- SILVA, H. M. Intelligent design endangers education. *Science*, Washington, DC, v. 357, n. 6354, p. 880, 1 set. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aao3245>.
- SILVA, H. M. *Professores de biologia e ensino de evolução: uma perspectiva comparativa em países com contraste de relação entre estado e igreja na América Latina*. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SILVA, H. M. *Professores de biologia e ensino de evolução: uma perspectiva comparativa entre estado e igreja na América Latina*. Republic of Moldova: Generis Publishing, 2022b.

SILVA, H. M. Os riscos da falta de secularização no ministério da educação do Brasil. *Espaço Público*, Recife, v. 8, p. 1-10, 2023a.

SILVA, H. M. Sars-Cov-2, evolution and P1 mutation. *Academia Letters*, US, p. 1-4, May 2021a.

SILVA, H. M. Secularism, biology teachers, and evolution teaching: a comparative analysis of the Brazilian phenomenon. *Journal of Biological Education*, Philadelphia, p. 1-16, 2023c. DOI: <https://doi.org/10.1080/00219266.2023.2226684>.

SILVA, H. M. Will creationism continue to flourish in Brazil? *Scientific American*, New York, May 13, 2023b.

SILVA, H. M.; MORTIMER, E. F. Teachers' conceptions about the origin of humans in the context of three Latin American countries with different forms and degrees of secularism. *Science & Education*, Dordrecht, v. 29, n. 3, p. 691-711, 2020. DOI: <https://doi.org/mkdk>.

SILVA, H. M.; PRADO, I. G. O. Creationism and intelligent design: presence in the Brazilian educational policy. *Procedia: social and behavioral sciences*, Amsterdam, v. 2, n. 2, p. 5393-5397, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.879>.

SILVA, H. M.; CARVALHO, G. S.; RODRIGUES, P.; SILVA, D.; GIBRAM, D. E.; PAULISTA, E.; PAULO, S. A percepção sobre a hipótese do design inteligente no Brasil (Minas Gerais). *Revista Conexão Ciência*, Formiga, MG, v. 11, n. 1, p. 61-71, 2016.

SILVA, H. M.; CLÉMENT, P.; LEÃO, I. M. S.; GARROS, T. V.; CARVALHO, G. S. Biology teachers' conceptions about the origin of life in Brazil, Argentina, and Uruguay: a comparative study. *Zygon*, Hoboken, v. 52, n. 4, p. 943-961, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/zygo.12371>.

SILVA, H. M.; MORTIMER, E. F.; GIBRAM, D. E.; SANTOS, H.; CARVALHO, G. S. The perspective of science and religion in high school biology teachers in Argentina, Brazil and Uruguay: a comparative study. *Procedia: social and behavioral sciences*, Amsterdam, v. 197, n. 197, p. 780-787, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.180>.

SILVA, H. M.; OLIVEIRA, A. W.; BELLOSO, G. V.; DÍAZ, M. A.; CARVALHO, G. S. Biology teachers' conceptions of humankind origin across secular and religious countries: an international comparison. *Evolution: education and outreach*, London, UK, v. 14, n. 1, p. 1-12, 2021a.

SILVA, H. M.; PEÑALOZA, G.; MICHAELS, R. A.; CARVALHO, G. S. Teleological vs. scientific views of evolution theory among high school biology teachers in Argentina, Brazil, and Uruguay. *Jurnal Bioedukatika*, Yogyakarta, Indonesia, v. 9, n. 2, p. 61-74, 2021b.

SINATRA, G. M.; BREM, S. K.; EVANS, E. M. Changing minds? Implications of conceptual change for teaching and learning about biological evolution. *Evolution: education and outreach*, London, UK, v. 1, n. 2, p. 189-195, 2008.

SOUZA, S. *A goleada de Darwin: sobre o debate criacionismo-darwinismo*. Rio de Janeiro: Record, 2009.

STOLTZFUS, A. *Mutation, randomness, and evolution*. Oxford: Oxford University Press, 2021.

TANG, X.; WU, C.; LI, X.; SONG, Y.; YAO, X.; WU, X.; DUAN, Y.; ZHANG, H.; WANG, Y.; QIAN, Z. On the origin and continuing evolution of SARS-CoV-2. *National Science Review*, Oxford, UK, v. 7, n. 6, p. 1012-1023, 2020.

TAYLOR, J. *Body by Darwin: how evolution shapes our health and transforms medicine*. Chicago: University of Chicago Press, 2015.

TEIXEIRA, P.; ANDRADE, M. Entre as crenças pessoais e a formação acadêmica: como professores de biologia que professam fé religiosa ensinam evolução? *Ciência & Educação*, Bauru, v. 20, n. 2, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000200003>.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. *ComCiência*, Campinas, n. 107, 2009.

VIEIRA, V.; FALCÃO, E. B. M. Laicidade e ensino de ciências: a necessária reflexão na escola privada. *Alexandria*, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 83-100, 2012.

WADE, M. J.; KALISZ, S. The causes of natural selection. *Evolution*, Oxford, UK, v. 44, n. 8, p. 1947-1955, 1990.

YATES, T. B.; MAREK, E. A. Teachers teaching misconceptions: a study of factors contributing to high school biology students' acquisition of biological evolution-related misconceptions. *Evolution: education and outreach*, London, UK, v. 7, n. 1, p. 1-18, 2014.

ZAMPIERI, F. Medicine, evolution, and natural selection: an historical overview. *The Quarterly Review of Biology*, Chicago, v. 84, n. 4, p. 333-355, 2009.