

Superando conflitos: diálogos em sala de aula sobre a religião e a história da ciência

Daniel Vieira Ordine Lopes
Bianca Scherer da Silva
Geraldo Witeze Junior

Resumo

Neste trabalho apresentamos o campo de estudos denominado de Ciência e Religião, seguido de um breve panorama histórico mostrando como essa relação é muito mais complexa do que o conflito frequentemente retratado em livros didáticos e presente no senso comum. Em seguida, relatamos a experiência de um projeto de ensino realizado no Instituto Federal de Goiás e, por fim, trazemos uma análise dos dados coletados junto a estudantes que participaram desse projeto. Os dados foram coletados por meio de questionários e grupos focais. Os resultados indicam que: 1) um ensino de ciências dialógico e conectado com a realidade das/os estudantes precisa incluir abertamente discussões sobre as relações entre Ciência e Religião; 2) a exposição de estudantes a exemplos históricos das relações entre Ciência e Religião se mostrou eficaz para superar visões estereotipadas de conflito insolúvel entre elas; 3) seria prudente uma formação de professores mais adequada para lidar com o tema, bem como elaborar material didático mais apropriado.

Palavras-chave: história da ciência – ciência e religião – abordagem contextualizada – ensino de ciências.

Abstract

In this work we present the field of studies called Science and Religion, followed by a brief historical overview showing how this relationship is much more complex than the conflict often portrayed in textbooks and present in common sense. Then, we report the experience of a teaching project carried out at the Federal Institute of Goiás and, finally, we bring an analysis of the data collected from students who participated in this project. Data were collected through questionnaires and focus groups. The results indicate that: 1) a dialogical science education connected with the students' reality needs to openly include discussions about the relationship between Science and Religion; 2) exposing people to historical examples of the relationship between Science and Religion through dialogue proved to be effective in overcoming stereotyped visions of insoluble conflict between them; 3) even if deeper analyzes are necessary, it is indispensable to qualify the teachers to deal with the topic, as well as to develop more appropriate teaching material.

Keywords: history of science – science and religion – contextual approach – science education.

INTRODUÇÃO

A Educação em Ciências enfrenta vários desafios atualmente, dentre os quais destacamos a resistência à ciência. Esse rechaço pode ser causado por diversos fatores, tais como a educação recebida no ambiente familiar, a ideologia política ou a religião professada. A rejeição à ciência (ou a partes dela) por motivos religiosos provém de uma visão de conflito entre a ciência e a religião. Essa posição é sustentada por parte dos religiosos e dos cientistas, especialmente em grupos fundamentalistas, de um lado, e cientificistas, de outro.

Tanto o fundamentalismo religioso quanto o cientificismo são produtos do século XIX. O primeiro surgiu nos Estados Unidos, como uma reação à Ilustração e ao Liberalismo entre grupos cristãos

protestantes que defendiam a interpretação literal da Bíblia, sua única regra de fé e prática¹ ². O segundo surge em círculos de cientistas que entendiam a ciência como a única resposta adequada para todas as questões da humanidade, identificando o conhecimento com a ciência³. Excluía, portanto, a religião como forma de saber, considerando-a superada pela ciência.

Neste trabalho, defendemos que a possibilidade do diálogo entre ciência e religião seja posta em sala de aula como forma de superar a visão de conflito entre ciência e religião, que alegamos ser prejudicial ao ensino básico. Isso não significa que o diálogo é a única forma possível de relação entre ciência e religião, mas sim que a posição de conflito não precisa ser, necessariamente, seguida por professores e estudantes. Especificamente, defendemos que os professores devem tentar conhecer e dialogar com as crenças e visões de mundo dos estudantes para que a educação científica possa ocorrer de forma satisfatória e significativa, conforme escreveu Michael Reiss⁴:

(...) os educadores e professores de ciências precisam levar em conta as cosmovisões religiosas se [com isso] alguns alunos entenderem melhor a bússola do pensamento científico e algumas das principais conclusões da ciência, incluindo a teoria da evolução. Pouco se ganha e muito se perde ridicularizando cosmovisões não científicas. É perfeitamente possível para um professor de ciências respeitar as posições que os alunos mantêm, mesmo que sejam de fato cientificamente limitadas, e engajar-se com essas posições, ao mesmo tempo em que ajuda os alunos de forma clara e não apologética, mas com sensibilidade, a entender a visão de mundo científica em uma questão particular, seja biodiversidade ou outro assunto. (tradução nossa⁵)

¹ Martin Norberto Dreher, *Fundamentalismo* (São Leopoldo - RS: Sinodal, 2006).

² Breno Martins Campos, "The Fundamentals: ontem, hoje e sempre," *Protestantismo em Revista* 30 (2013): 124-41, <http://periodicos.est.edu.br/index.php/nepp/article/view/668> (acessado em 9 de fevereiro de 2024).

³ Jürgen Habermas, *Conhecimento e Interesse* (São Paulo: Ed. Unesp, 2014).

⁴ Michael J. Reiss, "Imagining the World: The Significance of Religious Worldviews for Science Education," in *Science, Worldviews and Education*, org. Michael R. Matthews (Dordrecht: Springer, 2007): 793-4, https://doi.org/10.1007/978-90-481-2779-5_7 (acessado em 9 de fevereiro de 2024).

⁵ No original: "(...) science educators and teachers need to take account of religious worldviews if some students are better to understand the compass of scientific thinking and some of science's key conclusions, including the theory of evolution. Little is to be gained and much lost by ridiculing non-scientific worldviews. It is perfectly possible for a science teacher to be respectful of the positions that students hold, even if these are scientifically limited, indeed, to engage with these positions, while clearly and non-apologetically but sensitively helping students to understand the scientific worldview on a particular issue, whether biodiversity or otherwise."

Ademais, mostramos como a história da ciência (e da religião) pode auxiliar professores e estudantes a superar visões estereotipadas sobre as relações entre ciência e religião^{6,7,8,9}. A superação de estereótipos é fundamental para promover o diálogo e abrir as portas para que estudantes religiosos possam compreender a ciência e, eventualmente, seguir carreiras científicas¹⁰.

A apresentação da ciência como meramente oposta às cosmovisões religiosas pode afastar os estudantes do interesse pelo estudo das ciências^{11,12}. Durante a adolescência, o contexto social do estudante e os interesses surgidos nessa fase conduzem o desenvolvimento cognitivo. Vigotski¹³ diz que “As ideias que rodeiam o adolescente e se encontram fora dele no início de sua maturação passam a ser seu patrimônio interior, uma parte inseparável de sua personalidade.”¹⁴ Assim, ataques à religião do estudante podem, em certa medida, ser encarados como sendo feitos à próprio estudante, à sua própria identidade. Isso afastará as jovens da ciência, criando uma barreira difícil de ser transposta.

Antes de abordar alguns exemplos históricos das relações entre ciência e religião, convém apresentar esse campo de estudos, pois é a base teórica na qual se insere a pesquisa. Primeiramente, restringimos nosso trabalho ao Cristianismo porque é a religião majoritária no Brasil: a população tem de 50 a 60% de católicos e de 20 a 30% de evangélicos. Apesar de estimados, esses números são consistentes com o crescimento continuado dos evangélicos desde os anos 1980, sendo que a maioria deles congregam em igrejas pentecostais e neopentecostais¹⁵. E a atitude dos evangélicos com relação à ciência varia muito.

⁶ Terry Eagleton, *O Debate Sobre Deus: Razão, Fé e Revolução* (Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2011).

⁷ Peter Harrison, org., *Ciência e Religião* (São Paulo: Ideias & Letras, 2014).

⁸ Peter Harrison, *Os Territórios da Ciência e da Religião* (Viçosa, MG: Ultimato, 2017).

⁹ Ronald L. Numbers, *Terra plana, Galileu na prisão e outros mitos sobre Ciência e Religião* (Rio de Janeiro, Thomas Nelson Brasil, 2020).

¹⁰ Kimberly Rios et al., “Negative Stereotypes Cause Christians to Underperform in and Disidentify With Science,” *Social Psychological and Personality Science* 6, nº 8 (nov. 2015): 959–67, <https://doi.org/10.1177/1948550615598378> (acessado em 9 de fevereiro de 2024).

¹¹ Michael P. Mueller & Michael L. Bentley, “Beyond the ‘Decorated Landscapes’ of Educational Reform: Toward Landscapes of Pluralism in Science Education,” *Science Education* 91, nº 2 (2007): 321–38, <https://doi.org/10.1002/sce.20190> (acessado em 9 de fevereiro de 2024).

¹² Reiss, “Imagining the World: The Significance of Religious Worldviews for Science Education.”

¹³ L. S. Vygotski, *Obras escogidas*, 2 ed., vol. IV ed. A. V. Zaporoshéts (Madrid: A. Machado Libros, 2006), 36, tradução nossa.

¹⁴ No original: “Las ideas que rodean al adolescente y se encuentran fuera de él al comienzo de su maduración pasan a ser su patrimonio interior, una parte inseparable de su personalidad.”

¹⁵ Luiz Eduardo Soares, “Revoluções no campo religioso,” *Novos estudos CEBRAP* 38, nº 1 (jan.-abr. 2019): 85–107, <https://www.scielo.br/j/nec/a/8MpVc6VhKDmDnN8T4BSkGcv/?lang=pt#> (acessado em 9 de fevereiro de 2024).

Peter Harrison¹⁶ explicou como os conceitos de religião mudaram ao longo do tempo e aqui basta sublinhar alguns aspectos disso. O processo começou no Renascimento, quando concepções fatalistas da vida deram lugar a uma forma de vida mais individualizada e aberta. A nova ética burguesa era clara: não há destino, a história não se repete e o homem é o autor de sua própria vida. Esse pensamento pavimentou o caminho para o capitalismo, mas também para a secularização da sociedade¹⁷.

A Reforma Protestante e os conflitos com a Igreja Católica permitiram, com o tempo, e por diferentes motivos, a progressiva secularização do mundo ocidental¹⁸. A fé religiosa foi se tornando cada vez mais algo individual e interno, com o clímax no Iluminismo. A sociedade pós-iluminista se tornou mais secular, mas a religião continuou presente. Grande parte dos cientistas continuaram teístas, e não havia de forma clara uma relação de conflito entre a prática religiosa e científica. A principal mudança foi o nascimento do Naturalismo, um método para entender a natureza sem o auxílio de nenhuma explicação externa. Tal método forneceria apenas resultados naturais, ou seja, sem nada de sobrenatural – e então não haveria mais necessidade de Deus na Ciência.

Quando Charles Darwin desenvolveu a Teoria da Evolução não a vinculou ao ateísmo. Era apenas uma explicação natural sem consequências espirituais. Mesmo expoentes mais críticos ao clericalismo e o cristianismo, como Huxley, comumente visto como um expoente da visão de conflito entre ciência e religião, deixava claro que era possível entender a evolução como um processo com origem divina¹⁹. No entanto, havia o ataque por parte dos evolucionistas a doutrinas basilares para o cristianismo, como a queda de Adão e Eva e a transmutação, o que provocou ataques por parte de clérigos à Teoria da Evolução²⁰.

Mesmo com o conflito aos poucos se acirrando, o naturalismo metodológico ganhando força e os as críticas a crenças cristãs aumentando, havia muitos religiosos que concordavam com a Teoria da Evolução e cientistas que acreditavam em Deus. Entretanto, alguns cientistas pensavam que a Evolução tinha consequências filosóficas importantes: se não havia necessidade de Deus para explicar a natureza, então simplesmente não havia Deus e o universo era desprovido de qualquer sentido ou propósito. Essa percepção não teleológica é chamada de Naturalismo (às vezes chamado Naturalismo Filosófico, em oposição ao metodológico).

¹⁶ Harrison, *Os Territórios da Ciência e da Religião*.

¹⁷ Agnes Heller, *O Homem do Renascimento* (Lisboa: Presença, 1982).

¹⁸ Brad S. Gregory, *The Unintended Reformation: How a Religious Revolution Secularized Society* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2015).

¹⁹ John Hedley Brooke, "Ciência e secularização," in *Ciência e Religião*, org. Peter Harrison, 137-161.

²⁰ Jon H. Roberts, "Reações religiosas a Darwin," in *Ciência e Religião*, org. Peter Harrison, 109-135.

A concepção de que a Ciência explica tudo e, portanto, tomou o lugar da Religião, é denominada Cientificismo. Contudo, o problema não está apenas deste lado. Alguns cristãos construíram a ideia de que a Bíblia explica tudo, até mesmo a natureza, acrescentando que o livro sagrado deve ser interpretado literalmente. Isso é chamado de Fundamentalismo. Cientificismo e Fundamentalismo são versões extremas da Ciência e da Religião. Talvez seja impossível afirmar se um ou outro iniciou o conflito, mas o problema concreto é esclarecer que Cristianismo não equivale a Fundamentalismo e que a Ciência não corresponde ao Cientificismo ou ao Naturalismo Filosófico²¹.

A Teoria da Evolução criou alguns problemas para o Cristianismo, que naquela época estava profundamente vinculado à Teologia Natural, mas há várias formas possíveis de consenso. De fato, a Teoria da Evolução enfraqueceu a Teologia Natural, mas não o Cristianismo em si²². Outras teorias científicas, como o Big Bang, a Relatividade e a Mecânica Quântica trouxeram soluções em potencial e novas questões – elas nos fazem pensar sobre como diferentes conhecimentos podem ser verdadeiros e irreconciliáveis ao mesmo tempo²³. Porém, se há tantas possibilidades, por que o conflito persiste?

Trata-se, sobretudo, de desconhecimento. Em geral, os cientistas que abraçam o cientificismo não conhecem a religião e suas tradições²⁴. Por outro lado, os fundamentalistas religiosos rejeitam a existência de múltiplas tradições cristãs e clamam serem os únicos e verdadeiros guardiões da religião. O debate sobre Gênesis 1-11 é um bom exemplo, pois os fundamentalistas defendem que sua interpretação é a única correta^{25,26}. São posicionamentos reducionistas e um desafio para a religião e para o ensino de ciências.

A discussão sobre *Ciência e Religião* é pouco conhecida no Brasil, até mesmo entre os religiosos. Há poucas pesquisas sobre isso, especialmente entre os educadores, mas vem crescendo nos últimos anos, como aponta a revisão bibliográfica feita por Peixoto e Harres²⁷. Nesta, os artigos levantados que tratam do ensino básico mostram que os professores (ou licenciandos) de ciências adotam predominantemente uma postura de não abordar em sala questões religiosas, sob a justificativa de se evitar conflitos e respeitar a

²¹ Denis Lamoureux, *Evolution: Scripture and Nature say yes* (Grand Rapids, MI: Zondervan, 2016).

²² Alister E. McGrath, *A Ciência de Deus: uma introdução à Teologia Científica*, (Viçosa, MG: Ultimato, 2016).

²³ Alvin Plantinga, *Ciência, religião e naturalismo: onde está o conflito?*, (São Paulo: Vida Nova, 2018).

²⁴ Eagleton, *O Debate Sobre Deus*.

²⁵ Paul Copan et al., orgs. *Dicionário de Cristianismo e Ciência: obra de referência definitiva para a interseção entre fé cristã e ciência contemporânea* (Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2018).

²⁶ Ken Ham et al., *A origem: quatro visões cristãs sobre criação, evolução e design inteligente* (Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2019).

²⁷ Cintia Terezinha Barbosa Peixoto & João Batista Siqueira Harres, "Ciência e Religião: um mapeamento de artigos nacionais que abordam a relação entre esses campos," *Investigações em Ensino de Ciências* 26, nº 1 (2021): 169–87, <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p169> (acessado em 9 de fevereiro de 2024).

religião de cada um. Os artigos que apresentam sugestões para a formação de professores defendem trabalhar temas de história da ciência que abordem honestamente a relação ciência-religião para incentivar o diálogo mais aberto desses temas em sala de aula, justamente compreendendo que a dimensão religiosa faz parte do estudante e perspectivas pedagógicas menos tecnicistas precisam levar isso em conta, sem, no entanto, perder o foco de oferecer ao estudante acesso à cultura científica.

Para cientistas e professores de ciência é muito importante conhecer as religiões e outras formas de produção de conhecimento, o que pode contribuir para o aprendizado científico²⁸. Para os religiosos, especialmente os cristãos fundamentalistas, é muito valioso conhecer outras formas de praticar a fé. A interpretação bíblica é um ponto chave para isso e, como dito acima, o texto do Gênesis é central. Jovens religiosos podem ser informados sobre a exegese não literal e sobre a possibilidade de serem cientistas e manterem a sua fé^{29,30}.

Por fim, a apresentação da tipologia é importante porque permite que estudantes, professores e pesquisadores compreendam a posição assumida até então e descubram novas possibilidades. Assim, apesar das críticas, a tipologia construída por Ian Barbour³¹ e sintetizada por Denis Alexander³² é bastante útil para esclarecer os termos do debate. Por isso, vamos usá-la nesta pesquisa, até mesmo como um passo antes de avançar para versões mais complexas do debate.

Barbour e Alexander apresentam quatro possibilidades para as relações entre ciência e religião: 1) conflito; 2) independência ou não interferência; 3) fusão ou integração; 4) diálogo ou complementaridade. A visão de conflito sustenta que há uma oposição fundamental e irreconciliável entre ciência e religião: ou se adere à religião ou à ciência. A posição de independência ou não interferência entende que ciência e religião lidam com questões essencialmente diferentes e, portanto, não pode haver conflito. A perspectiva de fusão ou integração apaga a distinção entre ciência e religião, defendendo a unidade do conhecimento. Por fim, o ponto de vista do diálogo ou complementaridade “sustenta que a ciência e a religião referem-se à

²⁸ Michael J. Reiss, “Biology Education: The Value of Taking Student Concerns Seriously,” *Education Sciences* 8, nº 3 (set. 2018): 130, <https://doi.org/10.3390/educsci8030130> (acessado em 9 de fevereiro de 2024).

²⁹ R. J. Berry, org., *Verdadeiros cientistas, fé verdadeira*, (Viçosa, MG: Ultimato, 2016).

³⁰ COPAN et al.

³¹ Ian G. Barbour, *When Science Meets Religion: Enemies, Strangers, or Partners?* (San Francisco: Harper San Francisco, 2000).

³² Denis R. Alexander, “Modelos para Relacionar Ciência e Religião”, trad. Guilherme V. R. de Carvalho, *Faraday Papers* nº 3 (set. 2007):1-4, <https://www.faraday.cam.ac.uk/resources/faraday-papers/> (acessado em 9 de fevereiro de 2024).

mesma realidade a partir de diferentes perspectivas, provendo explicações complementares, de modo algum rivais”³³.

Diversos autores exploraram a relação entre ciência e religião no ensino de ciências e os possíveis conflitos decorrentes dessa interação. Focando no contexto brasileiro, podemos citar por exemplo os trabalhos que exploram a percepção de estudantes e professores de ciências, em particular de biologia, quanto à teoria da evolução^{34,35,36,37}. Interessante resultado de alguns desses trabalhos é a persistência de uma visão criacionista para a origem das espécies em professores de biologia de denominações religiosas protestantes, que buscam conciliar os conhecimentos de biologia com a crença bíblica. Não raro, aceitam alguns elementos da teoria da evolução, como pequenas variações nas espécies devido a modificações genéticas, mas não as consequências maiores, como a especiação (o surgimento de novas espécies animais a partir de outras). Ou seja, ao se depararem com afirmações conflituosas, optam pela religião. Outros se colocam numa postura de independência, separando o espaço da sala de aula, enquanto professor de ciências, do espaço privado, em que suas crenças religiosas podem ser livremente manifestas.

Outro trabalho relevante, e de grande influência para nossa pesquisa, foi o de Henrique³⁸. Neste trabalho, o autor explora a partir da história da ciência controvérsias e conflitos entre ciência e religião, focando principalmente na teoria do Big-Bang, atuando com estudantes de um curso de licenciatura em ciências exatas. Quando questionados qual postura entre ciência e religião adotariam em sua prática de sala de aula, as respostas predominantes se encaixam no conflito ou na independência.

No entanto, embora professores de ciências nas pesquisas apontadas tendem a manter um distanciamento pragmático da religião (isto é, uma postura de independência), muitos autores apontam que

³³ Ibid., 4.

³⁴ Luís Fernando Marques Dorvillé, “Religião, Escola e Ciência: conflitos e tensões nas visões de mundo de alunos de uma licenciatura em Ciências Biológicas” (tese de doutorado, Universidade Federal Fluminense, 2010).

³⁵ Graciela da Silva Oliveira & Nelio Bizzo, “Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras,” *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* 11, nº 1 (nov., 2011): 57–79, <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4124> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

³⁶ Paulo Roberto de Araújo Porto & Eliane Brígida Moraes Falcão, “Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no Ensino Médio,” *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* 12, nº 3 (dez. 2010): 13–30, <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120302> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

³⁷ Claudia Sepulveda & Charbel Niño El-Hani, “Apropriação Do Discurso Científico Por Alunos Protestantes de Biologia,” *Investigações Em Ensino de Ciências* 11, nº 1 (2006): 29–51, <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120302> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

³⁸ Alexandre Bagdonas Henrique, “Discutindo a Natureza da Ciência a partir de episódios da história da Cosmologia” (dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 2011), <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47134/tde-16092016-150334/en.php> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

uma convergência entre os dois campos pode ser benéfica para o ensino de ciências. Mahner e Bunge³⁹, no periódico *Science and Education*, fazem uma defesa de que, tendo a religião e a ciência incompatibilidades metodológicas, metafísicas e doutrinárias, o ensino religioso seria prejudicial ao ensino de ciências por estimularem formas de entender o mundo incompatíveis com a visão científica. Em resposta, na mesma edição da revista, Woolnough argumenta que “o mundo não é unidimensional, há mais de uma maneira de ver o mundo, muitos dos quais são válidos em seus próprios contextos, e muitos dos quais são compatíveis”^{40,41}. Woolnough conclui seu artigo destacando que a grande quantidade de cientistas com crenças religiosas ou quase religiosas pode talvez dever-se ao fato de que

“há paralelos reais entre a forma como um cientista e um cristão lidam com suas buscas por significado no mundo físico e no mundo espiritual, respectivamente:

- *ambas procuram compreender o mundo, acreditando que este seja de alguma forma compreensível;*
- *ambas reconhecem a enormidade da tarefa e a chance de que nossas mentes humanas insignificantes nunca o compreenderiam completamente;*
- *ambas reconhecem a necessidade de usar modelos e metáforas para entender as abstrações (por exemplo, o modelo de bola de bilhar do átomo e o modelo de onda para a luz para o físico, o modelo de Rei e o Pai Celestial para Deus para o cristão) e reconhecem não apenas a utilidade, mas também as limitações de tais modelos conceituais;*
- *ambas reconhecem que certos modelos serão úteis em alguns contextos e inadequados em outros (o modelo de bola de bilhar do átomo é útil para discutir a teoria cinética, mas inadequado para explicar espectros, o modelo de Deus Pai é útil para apoio pessoal e encorajamento, mas inadequado para explicar o sofrimento ou julgamento);*
- *ambas reconhecem que aparentes contradições e inconsistências (por exemplo, a dualidade onda/partícula para o físico e a natureza plenamente Deus/plenamente homem de Jesus para o cristão) são motivos para um estudo mais sério, não para descartar todo o empreendimento;*

³⁹ Martin Mahner & Mario Bunge, “Is Religious Education Compatible with Science Education?,” *Science and Education* 5, nº 2 (abr. 1996): 101–23, <https://doi.org/10.1007/BF00428612> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁴⁰ Brian E. Woolnough, “On the Fruitful Compatibility of Religious Education and Science,” *Science and Education* 5, nº 2 (abr. 1996): 178, <https://doi.org/10.1007/BF00428617>, (acessado em 10 de fevereiro de 2024), tradução nossa.

⁴¹ No original: “(...) *the world is not one-dimensional, there is more than one way of viewing the world, many of which are valid in their own context, and many of which are compatible.*”

- *ambas são intelectualmente e emocionalmente desafiadores e satisfatórios quando novos entendimentos são alcançados.*^{42,43}

Assim, uma discussão clara sobre as diferentes áreas, como maneiras distintas de ver o mundo, pode sim proporcionar, ao estudante interessado nos dois campos, zonas de convergência e assim motivação para o ensino de ciências.

Bertka⁴⁴ descreve uma atividade de interpretação de papéis, em uma abordagem “cultural e socialmente sensível”, com estudantes de ensino médio a respeito da teoria da evolução de Darwin. Nesta atividade, estudantes, após estudarem aspectos de natureza da ciência, evolução e algumas biografias (como de Thomas Huxley e o bispo de Oxford Samuel Wilberforce, respectivamente proponente e opositor da teoria da evolução), interpretam os personagens dessas biografias, imaginando como estes responderiam a perguntas sobre a teoria da evolução, tanto por aspectos científicos como preocupações sobre as implicações religiosas, utilizando argumentos da época ou do presente. O resultado da atividade indica uma menor resistência dos estudantes com a teoria da evolução quando expostos a diferentes perspectivas da relação entre a teoria e ideias religiosas, o contexto histórico no qual essas ideias são debatidas.

⁴² Woolnough, 181, tradução nossa.

⁴³ No original: “*there are real parallels between the way a scientist and a Christian tackle their searches for meaning in the physical world and the spiritual world, respectively: both seek to understand the world, believing it to be somewhat understandable;*

- *both recognise the enormity of the task and the likelihood that our puny human minds will never fully comprehend it;*
- *both recognise the need to use models and metaphors to get a grasp on understanding abstractions (e.g., the billiard ball model of the atom and the wave model for light for the physicist, the King and the Father in Heaven models for God for the Christian) and recognise not only the usefulness but also the limitations of such conceptual models*
- *both recognise that certain models will be useful in some contexts and inappropriate in others (the billiard ball model of the atom is useful for discussing kinetic theory but inappropriate for explaining spectra, the Father God model is useful for personal support and encouragement but inappropriate for explaining suffering or judgement);*
- *both recognise that apparent contradictions and inconsistencies (e.g., the wave/particle duality for the physicist and the fully God/fully man nature of Jesus for the Christian) are grounds for further serious study, not for scrapping the whole enterprise;*
- *both are intellectually and emotionally challenging and satisfying when fresh insights are achieved. Let us hope that a fuller discussion of the nature and relationships between science and religion will not only reduce the negative associations but will positively support both.”*

⁴⁴ Constance M. Bertka et al., “Acknowledging Students’ Concerns about Evolution: A Proactive Teaching Strategy,” *Evolution: Education and Outreach* 12, nº 1 (jan. 2019): 3, <https://doi.org/10.1186/s12052-019-0095-0> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

Reiss⁴⁵ lista uma série de experiências de interpretação de papéis, que estimulam os estudantes a se colocarem a partir de diferentes pontos de vista. O diálogo aberto também foi usado no contexto de mudanças climáticas. Nos Estados Unidos, a questão climática está fortemente atrelada à polarização política e a visões religiosas: conservadores, mais ligados ao cristianismo fundamentalista, estão mais propensos a acreditar que o homem é incapaz de alterar significativamente o clima na Terra. Debates públicos foram feitos, acolhendo e respeitando as diferentes visões dos participantes, e isso tornou os participantes mais abertos a ouvir os argumentos do outro lado e propensos a uma postura menos polarizada^{46,47}. Ademais, a exposição a informações científicas acuradas pode mudar as posições daquelas pessoas, dependendo do contexto em que essas informações são apresentadas⁴⁸.

Em diversos trabalhos, Michael Reiss argumentou em favor de uma discussão aberta sobre as relações entre ciência e religião nas aulas de ciências. Por exemplo: promover na prática uma educação que respeite a cultura de cada estudante, para dialogar com ela, comparando com a cultura e os valores da prática científica; trazer discussões sobre os domínios de validade e os campos de conhecimento das ciências, seu contraste com a religião e com as pseudociências; discutir a natureza e história das ciências, que não podem ser vistas de maneira isolada do contexto cultural (incluindo religioso) em que foram/são desenvolvidas^{49,50,51,52,53,54}.

⁴⁵ Michael J. Reiss, "Should Science Educators Deal with the Science/Religion Issue?," *Studies in Science Education* 44, nº 2 (set. 2008): 18, <https://doi.org/10.1080/03057260802264214> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁴⁶ Karen S. McNeal et al., "Climate Change Education in the Southeastern U.S. Through Public Dialogue: Not Just Preaching to the Choir," *Journal of Geoscience Education* 62, nº 4 (nov. 2014): 631-44, <https://doi.org/10.5408/13-061.1> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁴⁷ Ana-Maria Bliuc et al., "Public Division about Climate Change Rooted in Conflicting Socio-Political Identities," *Nature Climate Change* 5, nº 3 (mar. 2015): 226-29, <https://doi.org/10.1038/nclimate2507> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁴⁸ Doug Hayhoe, Mark A. Bloom, & Brian S. Webb, "Changing Evangelical Minds on Climate Change," *Environmental Research Letters* 14, nº 2 (feb. 2019): 024016, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf0ce> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁴⁹ Reiss, "Should Science Educators Deal with the Science/Religion Issue?"

⁵⁰ Reiss, "Imagining the World: The Significance of Religious Worldviews for Science Education."

⁵¹ Michael J Reiss, "The Relationship between Evolutionary Biology and Religion," *Evolution* 63, nº 7 (jul. 2009): 1934-41, <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2009.00714.x> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁵² Michael J. Reiss, "Science and Religion: Implications for Science Educators," *Cultural Studies of Science Education* 5, nº 1 (mar. 2010): 91-101, <https://doi.org/10.1007/s11422-009-9211-8> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁵³ Michael J Reiss, "How Should Creationism and Intelligent Design Be Dealt with in the Classroom?," *Journal of Philosophy of Education* 45, nº 3 (2011): 399-415, <https://doi.org/10.1111/j.1467-9752.2011.00790.x> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁵⁴ Reiss, "Biology Education."

Assim, entendemos que o diálogo entre ciência e religião no contexto do ensino de ciências pode resultar em bons frutos, tanto na convivência quanto no aprendizado. Não estamos propondo aqui que a *prática científica* dialogue com a religião. Como é bem sabido, cada cientista lida com a questão de uma forma diferente, que não é nosso interesse discutir. O ponto que trazemos é a importância de mostrar *em sala de aula* a possibilidade do diálogo entre ciência e religião, para aproximar o estudante religioso das ciências reconhecendo sua individualidade e respeitando sua cultura, estimular uma cultura de respeito entre os estudantes de diferentes credos, promover debates sobre epistemologias e métodos de busca de conhecimento, e ampliar a discussão sobre história das ciências. Não abordamos muito a perspectiva de fusão pois é complexa e pode levar a diversos mal-entendidos, especialmente pela possibilidade de se vincular a ciência a uma religião específica, afastando os adeptos de outras crenças ou de nenhuma.

ALGUNS EXEMPLOS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

A história da ciência está repleta de exemplos de diálogo e cooperação entre ciência e religião. A despeito disso, episódios de conflito ganham destaque, ainda que muitas vezes sejam apresentados de forma estereotipada. A seguir, apresentamos três casos que são usados para enfatizar o conflito ou a separação plena entre ciência e religião, mas que, na verdade, são melhor entendidos como exemplos de diálogo entre elas.

O exemplo mais famoso de conflito entre ciência e religião é o caso Galileu. Comumente se difunde que Galileu Galilei (1564-1642) era um cientista lutando contra o obscurantismo da Igreja Católica para defender que a Terra se movia ao redor do Sol. Eventualmente, Galileu é retratado como defensor da esfericidade da Terra em detrimento da posição terraplanista, supostamente baseada na Bíblia e predominante durante Idade Média. E, por último, alguns sustentam que Galileu foi preso e torturado por suas posições científicas, e ameaçado de morte caso não se retratasse. Miranda mostra exemplos de livros didáticos onde essas afirmações são feitas. O autor afirma:

*“Encontrei livros que adotam e enfatizam a tese do eterno conflito entre ciência e religião, à qual tipicamente se associam diversas informações históricas imprecisas (como a afirmação de que Galileu foi preso e torturado pela Inquisição, de que Giordano Bruno foi um mártir da ciência, de que a ciência secularizou o mundo ocidental, entre outras). Outras obras, em contrapartida, apresentam abordagens mais refinadas e atualizadas, que respeitam a complexidade dessas relações históricas e que estão em consonância com as pesquisas mais recentes da área.”*⁵⁵

⁵⁵ Lucas Mascarenhas de Miranda, “A relação histórica entre Ciência e Religião: uma análise do letramento científico promovido por livros didáticos de ensino médio” (dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2018), 8, <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1634699> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

Como exemplo de informações históricas imprecisas podemos citar Alvarenga e Máximo que, ao falarem sobre o processo de Galileu, afirmam que ele foi taxado de herético e que “para evitar que fosse condenado à morte (queimado vivo) Galileu se viu obrigado a renegar suas ideias através de uma ‘confissão’, lida em voz alta perante o Santo Conselho da Igreja.”⁵⁶

Como apontado por Finocchiaro⁵⁷, uma análise mais detida dos documentos produzidos durante o processo de Galileu mostra que sua condenação foi por “veemente suspeita de heresia”, crime cuja condenação dificilmente seria a morte. Ele sofreu ameaças de tortura, mas não há evidência de que tenha de fato sido torturado. A documentação disponível indica que foi punido com a prisão domiciliar numa residência aprazível.

Também podemos citar livros do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) da última década que ou apresentam uma versão um pouco mais próxima da historiografia ou, talvez evitando polêmicas, nem mencionam essas discussões. Por exemplo, Gaspar não menciona nada sobre o processo inquisitório de Galileu e, quando menciona algo sobre o copernicanismo, somente no manual do professor, é cuidadoso em dizer que as críticas não vinham só de religiosos:

*Muitos astrônomos da época discordavam de Copérnico. Um dos argumentos para essa discordância afirmava que, se a Terra se movesse em torno do Sol, a posição das estrelas durante o ano deveria sofrer um deslocamento lateral, o que ainda não era observado com os instrumentos da época*⁵⁸.

Por outro lado, o livro de Yamamoto e Fuke repete as distorções históricas já apontadas:

*Com suas observações, Galileu fazia cair por terra a imagem de mundo divino e perfeito concebida por Aristóteles e adotada pela igreja católica. Por isso foi preso e julgado pelo Santo Ofício. Depois de fazer uma retratação, Galileu foi condenado à prisão domiciliar e recebeu a proibição de escrever sobre qualquer assunto relacionado com ciência*⁵⁹.

Como apontado por Finocchiaro, as razões para sua condenação vão muito além de simplesmente fazer “cair por terra a imagem de mundo divino e perfeito concebida por Aristóteles”. O contexto político, os conflitos com as igrejas protestantes e as diversas provocações de Galileu contra indivíduos importantes da Igreja Católica, inclusive o papa, tornam o caso muito mais complexo. Ademais, conforme Harrison⁶⁰: “O julgamento de Galileu é uma boa história, mas não é representativo de uma imagem histórica maior”. Ainda

⁵⁶ Beatriz Alvarenga & Antônio Máximo, *Física - Volume 1* (São Paulo: Scipione, 2006), 61.

⁵⁷ Maurice A. Finocchiaro, “Mito 8: Que Galileu foi preso e torturado por defender o Copernicanismo,” in *Terra Plana*, org. Ronald L. Numbers, 101–14.

⁵⁸ Alberto Gaspar, *Compreendendo a Física - Manual Do Professor*, 2ª Edição (São Paulo: Ática, 2013), 416.

⁵⁹ Kazuhito Yamamoto & Luiz Felipe Fuke, *Física Para o Ensino Médio, Vol. 1*, 4th ed. (São Paulo: Saraiva, 2016), 238.

⁶⁰ Harrison, *Ciência e Religião*, 18.

que não seja possível abordar em detalhes todas essas complexidades no Ensino Médio, a transmissão de informações históricas descontextualizadas ou distorcidas pode fortalecer a visão de que a Igreja Católica era inimiga da ciência nesse período, o que não encontra respaldo na historiografia especializada.

Isaac Newton (1643-1727), por sua vez, é apresentado como representante da racionalidade científica⁶¹. O livro didático de Yamamoto e Fuke, por exemplo, menciona a influência de René Descartes (1596-1650) na obra de Newton e cita, numa caixa à parte, a biografia escrita por Michael White, que diz: “Ao levar a Física além da arena do debate eclesástico e filosófico, Newton sem querer criou um novo reino intelectual. [...] o conjunto de disciplinas que tornou possível a Revolução Industrial não se baseava na fé nem em especulações, e sim em rígidos fatos matemáticos e provas passíveis de verificação.”⁶²

A partir desse trecho pode-se entender que o próprio Newton teria introduzido uma abordagem que “não se baseava na fé nem em especulações”. Esse exemplo não é exceção: geralmente os livros didáticos enfatizam a racionalidade de Newton e seu grande poder dedutivo, que ele de fato tinha. Por sua vez, seus trabalhos de teologia e alquimia quase nunca são mencionados e, quando aparecem, são tratados como mera curiosidade da personalidade excêntrica de Newton.

No entanto, como apontado por Piauí⁶³, Loures⁶⁴ e Leal⁶⁵, sua fundamentação teórica possui como base a visão de um Deus criador e mantenedor do Universo em funcionamento. Newton pensava que a ação de Deus impedia as estrelas de caírem umas sobre as outras e mantinha o sistema solar em equilíbrio, conforme explicou ao fim de seu *Principia*⁶⁶.

A biografia escrita por Gleick destaca a escolha de Newton pela palavra “lei” para os fundamentos de sua mecânica: “Uma lei não é a causa, mas ainda assim é mais do que uma descrição. Uma lei é uma

⁶¹ Pasquale Tucci, “How Two Differing Portraits of Newton Can Teach Us about the Cultural Context of Science,” *Physics Education* 50, nº 4 (jun. 2015): 448, <https://doi.org/10.1088/0031-9120/50/4/448> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁶² White citado por Yamamoto & Fuke, 152.

⁶³ William de Siqueira Piauí, “Newton e a Teologia Natural,” *Kalagatos - Revista de Filosofia* 6, nº 11 (2009): 173-199, <https://revistas.uece.br/index.php/kalagatos/article/view/5936> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁶⁴ Marcus Vinícius Russo Loures, “As Bases Teológico-Experimentais Do Espaço Absoluto de Newton,” *PERI* 2, nº 2 (2010): 15-27, <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/peri/article/view/832> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁶⁵ Karel Pontes Leal, “História da Ciência, Religião e Interculturalidade no Ensino de Física. Por Que Não?” (Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 2017), <https://doi.org/10.11606/D.81.2018.tde-10072018-154306> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁶⁶ Isaac Newton, *Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural* (São Paulo: Edusp, 2012). Essa obra em três volumes, publicada em 1687, estabeleceu as bases para toda a mecânica dos corpos, que só seriam revistas no século XX com a mecânica relativística e a mecânica quântica.

regra de conduta: aqui, a lei de Deus, para cada pedaço da criação. Uma lei deve ser obedecida, por partículas inanimadas, assim como por criaturas sencientes”.^{67,68}

Ainda que o mecanicismo presente na obra de Newton viesse a inspirar cada vez mais filósofos a tratarem Deus como uma hipótese desnecessária, essa não era a postura do autor dos *Principia*. A ênfase no racionalismo newtoniano não apenas é incompleta historicamente, mas transmite uma imagem equivocada de separação entre ciência e religião que não é respaldada pelas fontes históricas. A fé de Newton, conforme atestam seus escritos, influenciou diretamente a sua produção científica.

Outro tema que frequentemente levanta protestos de estudantes é a teoria do Big Bang, muitas vezes entendida como um exemplo de conflito entre ciência e religião. Se aceitarmos que o Universo teve uma origem inteiramente natural, eliminamos a necessidade, talvez até a possibilidade, de um criador. No entanto, a ideia de que há um conflito entre a fé em um Criador e concepção de um “universo que veio do nada” mostra um desconhecimento da própria teoria: ela apenas descreve a evolução de um estágio superquente e denso até o estado presente, condicionado pela densidade média de matéria e radiação presentes no universo, e nada diz sobre uma origem a partir da não-existência^{69,70}.

A história da ciência também pode enriquecer essa discussão. Um dos desenvolvedores do que viria a se chamar teoria do Big Bang foi o padre e astrônomo belga Georges Lemaître (1894-1966). Diante das mesmas equações que descrevem a dinâmica do universo como um todo, já trabalhadas por outros físicos e matemáticos como Friedmann, Lemaître as interpretou como um universo em expansão a partir de uma “origem” extremamente quente e densa.

De fato, como relata Henrique, Lemaître pensou em incluir em seu artigo para a *Nature* o seguinte parágrafo: “Eu acho que todos que acreditam em um ser supremo dando suporte a todo ser e toda ação, acreditam também que Deus está essencialmente escondido e ficaria feliz de ver o quanto a física atual fornece um véu escondendo a criação”⁷¹. Todavia, Lemaître decidiu, talvez prudentemente, retirá-lo antes de enviar a versão final.

Henrique aponta que, ainda que Lemaître fosse influenciado por sua religião, em sua prática científica utilizava os mesmos métodos que cientistas não religiosos. Sobre o fato de que pesquisadores da história da cosmologia discordam sobre a possibilidade de que Lemaître teria criado seu modelo

⁶⁷ James Gleick, *Isaac Newton* (Nova Iorque: Vintage, 2004), 130.

⁶⁸ No original: “A law is not a cause, yet it is more than a description. A law is a rule of conduct: here, God’s law, for every piece of creation. A law is to be obeyed, by inanimate particles as well as sentient creatures. Newton chose to speak not so much of God as of nature.”

⁶⁹ Steven Weinberg, *Gravitation and Cosmology* (Canada: John Wiley & Sons, 1972).

⁷⁰ Steven Weinberg, *The First Three Minutes* (Nova Iorque: Basic Books, 1988).

⁷¹ Georges Lemaître, citado por Henrique, 144.

cosmológico para conciliar com sua cosmovisão religiosa, Henrique diz que “Essa situação nos mostra um bom exemplo de como são possíveis diferentes interpretações sobre um mesmo fato histórico, assim como a partir dos mesmos dados experimentais, cientistas podem chegar a diferentes conclusões.”⁷²

Descrevemos a seguir uma história resumida das descobertas relacionadas ao Big Bang e suas consequências, retiradas de Henrique e Holder⁷³. Outras referências podem ser encontradas nos trabalhos citados.

Nos anos de 1940, a expansão do universo estava já sendo aceita como uma realidade científica. O modelo proposto por Friedmann e Lemaître, que ainda não era chamado de Big-Bang - só viria a ser chamado assim a partir de 1949 -, ganhava aceitação na comunidade científica, mas ainda outros modelos também acomodavam um universo em expansão. O modelo do Estado Estacionário era bastante popular e explicava que a matéria era continuamente criada em qualquer lugar do universo a uma taxa extremamente lenta: um único átomo de hidrogênio por litro a cada bilhão de anos é suficiente para explicar a expansão observada.

Embora não tenha criado a primeira versão do modelo do Estado Estacionário, o inglês Fred Hoyle se tornou um de seus mais fortes defensores, fazendo ataques públicos ao modelo de Lemaître. Em *The Nature of the Universe*, adaptação em forma de livro de palestras públicas sobre cosmologia proferidas em 1949 na rádio BBC de Londres, Hoyle diz que:

*De maneira geral, as ideias mais antigas [sobre a expansão do universo] podem ser divididas em dois grupos. Um deles se caracteriza por assumir que o Universo começou há um tempo finito, em uma grande explosão [big bang]. Nesta suposição a expansão atual é um legado da violência desta explosão.*⁷⁴

O termo *Big Bang* teria se originado nessas palestras. Apesar de ser apresentado de forma crítica, talvez até jocosa, o termo ganhou popularidade entre a comunidade científica e hoje é utilizado por todos.

Os primeiros modelos de Big Bang tinham problemas físicos: não conseguiam explicar bem a formação das galáxias pois se achava que a expansão inicial seria rápida demais para a formação de estruturas. Ademais, a partir dos dados astronômicos disponíveis à época, os cálculos indicavam uma idade para o universo de aproximadamente 2 bilhões de anos, inferior à já bem conhecida idade da Terra, superior a 4 bilhões⁷⁵. Porém, Hoyle também demonstrava sua insatisfação com o modelo do ponto de vista

⁷² Henrique, 147

⁷³ Rodney D. Holder, “Georges Lemaître and Fred Hoyle: Contrasting Characters in Science and Religion,” in *Georges Lemaître: Life, Science and Legacy*, ed. Rodney D. Holder and Simon Mitton (Berlin, Heidelberg: Springer, 2012), 39–53, https://doi.org/10.1007/978-3-642-32254-9_4 (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁷⁴ Hoyle citado por Henrique, 88, ênfase nossa.

⁷⁵ Weinberg, *The First Three Minutes*.

filosófico. A noção de um ponto de partida arbitrário, “que somos obrigados a aceitar por nenhum motivo compreensível, é característico da visão de povos primitivos [...]”. Essas condições de início arbitrárias são aceitas, “postulando a existência de deuses”^{76,77}. Entretanto, Holder⁷⁸ afirma que a Física trata justamente de prever como um sistema evolui a partir de leis e um conjunto de condições iniciais. Apenas na Cosmologia, diz ele, procura evitar condições iniciais.

A resistência que muitos religiosos têm a essa teoria pode ser uma reação à sua utilização por ateus, cientistas ou não, para alegar que chegamos a uma explicação puramente naturalista para a origem do universo⁷⁹. Reforçamos, porém, que nem a teoria original do Big Bang nem suas derivações mais recentes como os diversos modelos inflacionários ou modelos de multiverso conseguem explicar completamente as condições iniciais do universo ou as leis que governam o que acontece neste universo.

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O DIÁLOGO SOBRE CIÊNCIA E RELIGIÃO EM SALA DE AULA

Conforme Peixoto e Harres, diversos autores defendem a inclusão de discussões históricas, filosóficas e epistemológicas nas aulas de ciências no ensino médio, muitas vezes incluindo propostas pedagógicas e materiais de apoio. Abaixo descrevemos uma experiência pedagógica com essa orientação, realizada no campus Formosa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG)⁸⁰. Além da própria relevância pedagógica, essa experiência é importante porque precedeu a coleta de dados.

No ano letivo de 2021, durante o ensino remoto emergencial⁸¹, implementado em decorrência da pandemia de Covid-19, as disciplinas de Física, História, Filosofia, Sociologia e Geografia foram ofertadas

⁷⁶ Hoyle, citado por Holder, 46, tradução nossa.

⁷⁷ No original: “*The theory contrasts with the big bang which requires the acceptance of starting conditions 'which we are obliged to accept as conditions arbitrarily imposed for no reasons that we understand'. 'This procedure is quite characteristic of the outlook of primitive peoples, who in attempting to explain the local behaviour of the physical world are obliged in their ignorance of the laws of physics to have recourse to arbitrary starting conditions. These are given credence by postulating the existence of gods.'*”

⁷⁸ Holder, 47.

⁷⁹ Sean Carroll, “Why (Almost All) Cosmologists Are Atheists,” *Faith and Philosophy* 22, nº 5 (2005): 622–35, <https://doi.org/10.5840/faithphil200522523> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁸⁰ O IFG em Formosa oferta quatro cursos técnicos integrados ao ensino médio: Biotecnologia, Saneamento, Edificações e Manutenção e Suporte em Informática, sendo que os dois primeiros são em tempo integral os dois últimos são na modalidade EJA no período noturno. Pela clareza do texto, optamos por usar o termo “regular” para os cursos técnicos em tempo integral, diferenciando-os assim da EJA.

⁸¹ O ensino remoto emergencial foi implementado para permitir a continuidade dos estudos durante o fechamento do câmpus. Para reduzir a quantidade de encontros síncronos por videoconferência e o tempo dos estudantes diante do computador ou celular, foram construídos projetos integradores, envolvendo diferentes grupos de disciplinas. Os professores trabalhavam juntos nos mesmos horários e propunham atividades interdisciplinares. As aulas, realizadas por plataformas de videoconferência,

de forma integrada nos segundos anos dos cursos de Biotecnologia e Saneamento. O objetivo era trabalhar em torno do eixo temático chamado de “A emergência do mundo moderno” nas duas turmas do segundo ano do ensino médio. Os professores das disciplinas ministravam aulas em duplas ou trios, trabalhando temas que apresentassem ao aluno o processo de construção do que chamamos mundo moderno. As aulas do eixo eram trabalhadas sempre no mesmo dia para focar no tema daquela semana. Os temas descritos abaixo foram trabalhados nas duas turmas, em momentos diferentes do mesmo ano letivo:

TEMA 1: A REFORMA DO CONHECIMENTO NA IDADE MODERNA - FÍSICA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA:

Durante três aulas integradas ocorridas na mesma semana e com o auxílio de diversos textos complementares, foram apresentadas as ideias filosóficas, como o racionalismo e o empirismo, e as descobertas tecnológicas, como a imprensa e o telescópio, que introduziram novas formas de enxergar o mundo e o próprio conhecimento. Como atividade para casa da semana, os alunos responderam listas de questões discursivas como: “Escreva em que consiste o problema da objetividade e elabore sua própria resposta ao problema”. As questões exigiam uma perspectiva interdisciplinar e um momento de reflexão. Também havia questões diretamente relacionadas à interação entre ciência e religião na transição para a modernidade. Destacamos duas delas e apresentamos as respostas de um estudante⁸²:

- 1 Questão: De acordo com o texto *O Universo da Luz*⁸³, de que maneira a ordem franciscana foi importante para os estudos sobre a luz na Idade Média?

Resposta: A Ordem Franciscana contribuiu para o entendimento da luz, porque ela era vista como uma manifestação divina. Muitos membros desta ordem religiosa se dedicaram ao estudo da luz, contribuindo para o entendimento dela.

- 2 Questão: No texto *O Legado de Galileu para a ciência moderna*⁸⁴ é dito que, na passagem da Idade Média para a Idade Moderna, "aos poucos (...) foi-se constituindo uma nova visão em que a natureza era um livro tão importante quanto as Escrituras, que deveria ser lido por meio de observações atentas, e se necessário com a utilização de instrumentos produzidos por técnicas mundanas". Isso significa que as pessoas estavam abandonando a religião e mudando para a ciência? Explique.

facilitaram a organização da grade horária, permitindo a participação de vários professores simultaneamente para trabalhar o mesmo tema sob a perspectiva de disciplinas diferentes.

⁸² Nas citações das respostas dos estudantes mantivemos a grafia conforme o original.

⁸³ Francisco Caruso, “O Universo Da Luz,” *Revista Brasileira de Ensino de Física* 42 (2020): e20200250, <https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2020-0250> (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

⁸⁴ Danilo Albergaria, “O Legado de Galileu para a Ciência Moderna,” *ComCiência*, nº 112 (2009), http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000800002&lng=pt&nrm=iso (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

Resposta: Como explicado na reunião⁸⁵, não houve um abandono da religião. Na verdade, se trata de um dos movimentos do Renascimento Cultural, o Naturalismo, que coloca a Natureza como obra divina, atribuindo aos homens o papel de investigá-la assim como investiga as escrituras sagradas.

TEMA 2: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE - FÍSICA, GEOGRAFIA, SOCIOLOGIA:

Durante duas semanas discutiu-se a não-neutralidade⁸⁶ da ciência e de que formas ela dialoga ou deveria dialogar com a sociedade. Foram abordados temas como a origem do financiamento dos cientistas e os interesses por poder que permeiam a prática científica. O texto de divulgação científica intitulado *Do Éter ao Vácuo e de volta ao Éter*⁸⁷ foi apresentado, assim como algumas ideias de Thomas Kuhn sobre os processos de transformação dentro da ciência. Como atividade, os alunos novamente tinham que responder a questões discursivas sobre as leituras e discussões realizadas, além de escreverem um texto explicitando as conexões entre o texto de Martins e os conceitos de paradigma, fase pré-paradigmática, anomalia, crise e revolução, de Thomas Kuhn⁸⁸. O objetivo dessa sequência de aulas era levar os estudantes a compreenderem a ciência como uma construção humana, sujeita às condições culturais, econômicas, políticas e sociais de cada momento histórico.

Em vários momentos dessas atividades a relação entre ciência e religião veio à tona. Nas aulas sobre a Reforma Protestante, conduzidas pelos professores de Geografia e História, os demais docentes (Filosofia, Sociologia e Física) acrescentavam elementos de seus campos de conhecimento. Com isso, foi possível esclarecer que pretensos conflitos entre ciência e religião ocorridos no período eram, na verdade, disputas teológicas ou políticas, acirradas pela ruptura na Cristandade ocidental.

Nas aulas sobre a Revolução Industrial e o aquecimento global, os docentes chamaram a atenção para o impacto de nosso desenvolvimento tecnológico no planeta, mas também sobre como diferentes cosmovisões podem formar nossos valores e o que julgamos como certo ou errado, influenciando nossas decisões e ações.

Além das diferentes atividades realizadas pelos alunos durante o projeto, percebemos que a iniciativa também proporcionou uma compreensão mais rica sobre a interação entre ciência e sociedade,

⁸⁵ O estudante usa o termo "reunião" para se referir às aulas integradas.

⁸⁶ *Não-neutralidade* não é o mesmo que *parcialidade* ou *tendenciosidade*, antônimos de *neutralidade*, indicando apenas a impossibilidade ontológica da neutralidade em qualquer atividade humana.

⁸⁷ Roberto de Andrade Martins, "Do Éter Ao Vácuo e de Volta Ao Éter," *Scientific American, Os Grandes Erros Da Ciência, Especial História*, 2006.

⁸⁸ Thomas S. Kuhn, *A Estrutura Das Revoluções Científicas* (São Paulo: Editora Perspectiva, 2000).

em particular entre ciência e religião, como evidenciado pelos grupos focais descritos a seguir, realizados após o encerramento do projeto.

COLETA DE DADOS: APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS E REALIZAÇÃO DE GRUPOS FOCAIS

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários (Quadro 1) e grupos focais. O objetivo era conhecer as percepções dos estudantes a respeito das relações entre ciência e religião e como elas se desenvolveram ao longo de suas vidas. As perguntas abordavam a fé religiosa e os conhecimentos científicos dos estudantes, além de como relacionavam esses temas.

A partir das categorias que relacionam ciência e religião propostas por Ian Barbour, o objetivo principal do questionário seria enquadrar os estudantes em determinadas posturas – conflito, independência, integração ou diálogo. E juntamente com a identificação desses posicionamentos, pudéssemos também identificar isso no nível escolar e religião para comparações futuras.

A versão final do questionário, que foi aplicada aos estudantes, contou com nove perguntas de múltipla escolha e cinco dissertativas a respeito da relação entre ciência e religião, além das perguntas de identificação como religião e nível escolar. Algumas das questões de múltipla escolha pediam para justificar a resposta. As questões estão apresentadas no quadro 1. Os detalhes da aplicação dos questionários estão publicados em outro trabalho⁸⁹.

Quadro 1 - Mostramos de forma resumida as perguntas presentes no questionário e o tipo de questão. "ME" significa Múltipla Escolha. O texto das opções de 5 níveis (escala Likert) dependem do contexto da questão.

Questão	Tipo
Qual a sua religião?	ME + "Outra"
Você se considera uma pessoa religiosa?	5 Níveis
Com que frequência você participa de cultos religiosos?	5 Níveis
De que nível escolar você é?	ME
Qual seu gênero?	Masc./Fem./Outro
Quais elementos você julga que contribuíram para que você tivesse ou não uma religião?	ME+ "Outro"
Qual relação você acredita que a ciência possuía/possui com a religião?	ME
Você acredita que um cientista pode ser religioso ou um religioso pode ser cientista? Comente sua resposta	S/N + Comentário
Sobre a afirmação "É preciso escolher um lado entre Ciência e Religião", o quanto você concorda com ela?	5 Níveis

⁸⁹ Bianca Scherer da Silva, Daniel Ordine Vieira Lopes & Geraldo Witeze Junior, "A relação entre ciência e religião na educação: promovendo o diálogo a partir da História da Ciência," in *Anais do 18º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia*, org. Gisele Sanglard, Daiane Rossi & Rogério Monteiro (São Paulo: Sociedade Brasileira de História das Ciências, 2022), 187-198, https://drive.google.com/file/d/1Q1z0OzUWYUwSI5SZ_NFdUS-DtWs5KQx6/view (acessado em 10 de fevereiro de 2024).

Você acredita que a Igreja impediu ou ainda impede os avanços científicos? De que maneira? (adicione no comentário)	ME + Comentário
Qual visão você tem sobre cientistas do passado e suas relações com a religião (ou com a Igreja)?	Comentário
Você já ouviu falar no caso de Galileu e seu conflito com a Igreja? Se sim, o que você sabe sobre?	S/N + Comentário
Sobre o caso de Galileu, onde você aprendeu sobre?	ME + Outro
Como você acha que o Universo se originou?	ME
Quais áreas ou disciplinas ajudaram a formar sua opinião sobre a origem do universo?	ME + outro
Você participou do minicurso "Física e Religião ao longo da História" durante a SECITEC 2021 do IFG, ministrado pela estudante Bianca Scherer?	S/N/Não lembro

O público-alvo foram os alunos do ensino médio e da graduação dos câmpus Formosa e Anápolis do IFG⁹⁰. O convite para responderem o questionário foi enviado por aplicativos de mensagem, por e-mails e apresentado durante os encontros síncronos. A princípio, durante o ensino remoto, o questionário foi aplicado virtualmente⁹¹. Após a retomada das atividades presenciais, aplicamos questionários para os alunos do primeiro ano do ensino médio regular e da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do campus Formosa durante suas aulas.

Ao todo, foram obtidas 82 respostas, sendo 58 de alunos do ensino médio regular, 6 da EJA e 18 da graduação. Dessas respostas, 48 foram obtidas através do questionário online e 34 de maneira presencial. Foi de particular interesse para a pesquisa poder classificar as posições dos alunos nas categorias propostas por Barbour e Alexander sobre como relacionar ciência e religião (conflito, independência, diálogo ou interação), para tentar relacionar com outros fatores, como nível escolar, religião ou frequência em atividades religiosas. A pergunta é a número 7 do Quadro 1, de múltipla escolha, e as possíveis respostas eram "As duas viveram e ainda vivem em constante rivalidade / Uma complementa a outra / Dependem uma da outra / As duas não possuem relação", correspondendo respectivamente a conflito, diálogo, integração e independência, além de uma opção "outro" com espaço para que participantes colocassem respostas que não estavam contempladas nessas 4 opções. No momento da tabulação dos

⁹⁰ Além dos cursos técnicos integrados ao ensino médio, o câmpus Formosa oferta o bacharelado em Engenharia Civil, o tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e as licenciaturas em Ciências Biológicas e Ciências Sociais. Já o câmpus Anápolis oferta os seguintes cursos técnicos integrados ao ensino médio: Comércio Exterior, Edificações e Química, em tempo integral; Secretaria Escolar e Transporte de Cargas na modalidade EJA, no período noturno. Em Anápolis apenas estudantes de Comércio Exterior responderam ao questionário, de modo que sua participação não pode ser considerada relevante.

⁹¹ O questionário foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Goiás, tendo sido aprovado. Para a sua aplicação usamos a plataforma LimeSurvey, disponibilizada pela instituição.

dados lemos cada resposta dada para quem optou por “outro” e classificamos por nossa conta em uma das quatro categorias de Barbour.

Os grupos focais foram montados a partir da análise das respostas dos estudantes. Aqueles participantes que responderam às perguntas discursivas do questionário com mais clareza, afincos ou demonstrando uma melhor coerência de respostas, foram selecionados para participar dessa segunda fase da pesquisa. Inicialmente, foi prevista a realização de dois grupos focais de forma virtual, com alunos dos terceiros anos e da graduação. O convite para participação nos grupos focais foi enviado por e-mail aos participantes escolhidos. Entretanto, foram obtidas poucas confirmações, o que levou à realização de um único encontro, realizado no dia 24/3/2022 utilizando plataforma de videoconferência, com 8 estudantes dos terceiros anos do câmpus Formosa.

Já os outros dois grupos, realizados de maneira presencial nos dias 8/4 e 12/4/2022, foram compostos, respectivamente, por estudantes do primeiro ano do ensino médio regular, com 15 alunos, e do primeiro ano da EJA (Educação de Jovens e Adultos), com 6 estudantes. Esses encontros foram realizados posteriormente, mas no mesmo dia à aplicação dos questionários.

No grupo focal realizado com os 6 estudantes da EJA houve pouquíssimo debate entre os estudantes, com boa parte das perguntas estimuladoras sendo respondidas com “não sei” ou simplesmente não respondidas. Também verificamos total ausência de respostas nas questões discursivas dos questionários. Razões para essa pouca participação podem incluir, entre outras coisas, o fato de que o questionário foi elaborado pensando em estudantes adolescentes e não no público adulto, a possibilidade de estarem se sentindo intimidados por algum motivo ou o fato de que, ao contrário dos estudantes do ensino médio regular ou superior que possivelmente estavam já sendo estimulados a pensar sobre ciência (devido à escola) e religião (devido à vida particular), mesmo antes da pesquisa, os estudantes da EJA estavam há muito tempo afastados da escola, então talvez essas reflexões da relação entre ciência e religião não fizessem tanta parte de seus cotidianos como para os estudantes mais jovens. Assim, optamos por excluir das análises subsequentes as respostas dos estudantes da EJA.

Tanto no grupo focal realizado de forma remota quanto nos presenciais, usamos exemplos e frases de famosos cientistas como estímulo à participação. No início, destacamos personalidades da ciência que possuíam fé religiosa, como Galileu e Newton, com a intenção de estimular a pensar sobre a relação entre ciência e religião. A partir disso, fizemos algumas perguntas aos estudantes, sempre procurando deixá-los confortáveis para expor sua opinião. Antes do grupo ser iniciado, também foi explicitado que a mediadora não faria julgamentos sobre as opiniões. Todos os grupos foram gravados, com a autorização dos que estavam presentes, para melhor análise de resultados.

O ponto de partida para a análise dos grupos focais foi a divisão dos alunos entre início e fim do ensino médio, o que nos permitiu observar se a idade e, sobretudo, a bagagem acadêmica interferiram na concepção deles. Trata-se de uma análise pré e pós-instrução. Também verificamos se houve alguma mudança de posição durante a realização do grupo focal. Aqui observamos o quão arraigadas estavam as posições dos estudantes e se o diálogo a partir da apresentação de informações mais precisas sobre o tema pode produzir transformações rápidas.

Os dados consolidados dos questionários, preservando o anonimato dos estudantes, bem como tabelas de cruzamentos de dados estão publicamente disponíveis⁹². Uma análise preliminar e outros detalhes da condução da pesquisa foram publicados em nosso trabalho, mencionado acima. Enfatizamos que o número de participantes é pequeno para confiabilidade estatística, então os resultados aqui apresentados devem ser vistos somente como indicativo de correlações, para as quais oferecemos possíveis explicações. Estudos com maior quantidade de participantes se fazem necessários.

Tanto nos questionários quanto nos grupos focais realizados com estudantes do primeiro ano do ensino médio, o conflito entre ciência e religião predominou. Isso indica que a formação prévia dos estudantes destacou essa posição, ainda que não possamos apontar a fonte exata: pode ser a família, a escola, o grupo religioso ao qual pertence. Isso demanda investigações posteriores.

Algumas falas dos estudantes durante os grupos focais confirmam essa percepção. Por exemplo, um deles afirmou: “A religião se baseia na fé, já a ciência constata fatos, então não podem se completar”. Outro estudante, porém, assegurou que “Ciência e religião não necessariamente precisam ser rivais, elas dependem uma da outra.” Apesar desse contraponto, o conflito, manifestado na crença de que a Igreja Católica é um obstáculo para a ciência, surge na fala de um terceiro participante, que disse: “A Igreja foi e, às vezes, ainda é muito injusta de tentar deter os cientistas de buscar o conhecimento científico”.

A despeito da afirmação de codependência entre ciência e religião feita por um dos estudantes, vemos aqui as alegações costumeiras usadas para enfatizar o conflito: existiria uma oposição entre fé e fatos; seria impossível que ciência e religião se completassem; a igreja tentou e continua tentando impedir o progresso da ciência.

Por fim, um estudante tentou oferecer uma resposta mais completa:

“Como eu, que acredito no Big Bang, posso chegar em uma pessoa cristã e falar que uma explosão faz mais sentido que um homem de barba fazer Adão e Eva a partir do barro? Não são teorias que se batem, não consigo ver a ciência e a religião andando juntas.”

⁹² <http://docentes.ifg.edu.br/danielordine/pibiccienciareligiao2021/>

Esse estudante afirma que ciência e religião não podem caminhar juntas. No entanto, faz isso usando a técnica do espantalho: apresenta uma visão caricata da religião, para então criticá-la. Conquanto tente valorizar a ciência em oposição à religião, acaba por equipará-la a esta, em certa medida, ao expressar sua adesão ao consenso científico em termos de crença.

Os estudantes do terceiro ano do ensino médio e da graduação mostram uma posição diferente, em geral, enfatizando a integração e o diálogo entre ciência e religião. Esses estudantes do ensino médio participaram do projeto pedagógico que integrou diversas disciplinas, descrito acima, enquanto aquelas da graduação possuem um nível de escolar mais avançado e maior maturidade (talvez inclusive no entendimento da própria religião). Essas diferenças são fundamentais, conforme percebemos por suas falas nos grupos focais.

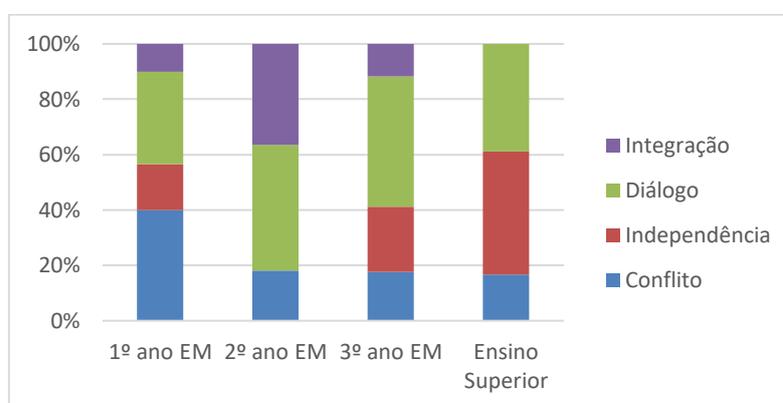


Figura 1 – Respostas à pergunta “Qual relação você acredita que a ciência possuía/possui com a religião?” para estudantes de diferentes níveis escolares. EM significa ensino médio. As possíveis respostas eram “As duas viveram e ainda vivem em constante rivalidade [conflito] / Uma complementa a outra [diálogo] / Dependem uma da outra [integração] / As duas não possuem relação [independência]”

Um estudante do terceiro ano do ensino médio disse que “Ciência e religião são formas de conhecimento diferentes, mas que precisam uma da outra”. No mesmo sentido, outro afirmou: “Por mais que sejam independentes, de alguma forma necessitam uma da outra, precisam de diálogo. São duas formas de conhecimento que as pessoas precisam, assim como precisamos do conhecimento filosófico e artístico, precisamos do religioso e do científico.”

Ambos os estudantes apontam para a diferença entre ciência e religião, mas ressaltam a interdependência e o diálogo. Trata-se, claramente, da posição de complementaridade. O segundo estudante ainda acrescentou:

A visão que temos hoje é, talvez, anacrônica sobre situações que aconteceram na idade média, alimenta o conflito que surgiu recentemente. Por exemplo: cientistas que sofreram com a inquisição e que hoje vemos como conflito, mas que não era somente isso na época.

Neste argumento encontramos uma perspectiva histórica crítica e coerente com a historiografia. Isso significa que o estudante conseguiu apreender tanto os conteúdos como noções básicas de como se produz o conhecimento histórico. Isso o permite superar os estereótipos do conflito, capacidade que os estudantes do primeiro ano ainda não possuíam.

Por fim, outro estudante afirmou: “A religião é importante para algum tipo de sustento e a ciência é importante para direcionar as pessoas, por isso são dois tipos diferentes de sustento”. Essa fala mostra a percepção de que ambas, ciência e religião, podem cumprir papéis importantes na vida das pessoas, oferecendo diferentes tipos de auxílio ou proteção. Possuindo diferentes papéis para a vida dos indivíduos, podem ser vistas então como independentes (Magistérios Não-Interferentes), conforme pensam muitos estudantes do terceiro ano do ensino médio.

Durante os grupos focais percebemos a possibilidade de mudança de pensamento por parte dos estudantes durante a atividade. Algumas das que chegaram sustentando uma visão de conflito entre ciência e religião se dispuseram a refletir mais sobre o assunto, chegando a afirmar que não haviam parado para pensar de outra forma sobre essas relações. Depois dos estímulos e informações fornecidas sobre a história do caso Galileu, um estudante afirmou: "Na minha vida inteira, sempre critiquei a Igreja quanto a cena do Galileu, mas, olhando de outro modo, isso era uma forma de proteger a sociedade da época, não um conflito contra a ciência."

Uma informação interessante emergiu de nossos dados: o grupo de estudantes que participa de cultos religiosos com mais frequência parece ser mais propenso ao diálogo entre ciência e religião do que aqueles que tem participam esporadicamente ou nunca. A princípio, pensávamos que a maior frequência em atividades religiosas corresponderia a uma maior proporção da visão de conflito, já que estaria relacionada ao fundamentalismo religioso. No entanto, nossos dados mostram que isso não acontece em todos os casos.

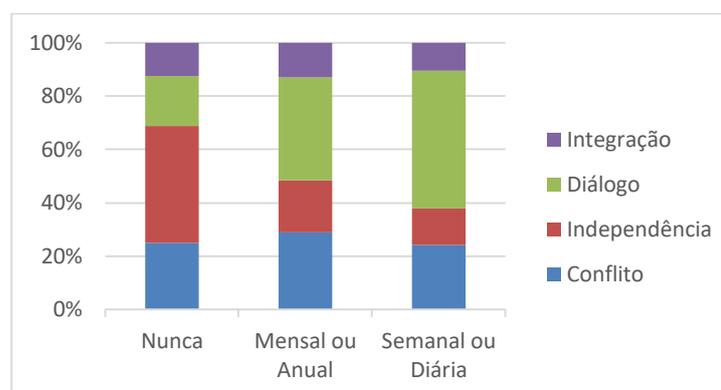


Figura 2 – Cruzamento de respostas à pergunta “Qual relação você acredita que a ciência possuía/possui com a religião?” (ver Figura 1) com a pergunta “Com que frequência você participa de cultos religiosos?”. As respostas para

a segunda eram “nunca / algumas vezes no ano / todo mês ou quase todo mês / toda semana ou quase toda semana / todo dia ou quase todo dia”. Agrupamos as cinco possíveis respostas em três categorias, mostradas na figura.

Arriscamos uma interpretação: para o estudante mais participativo nas atividades religiosas, a religião é um elemento muito forte em sua vida, uma parte mais significativa de sua identidade, além de possivelmente ter uma maior compreensão da própria fé e suas contradições. Sendo estudante de ensino médio ou superior, ele também está em contato com a ciência. Assim, ao contrário do estudante com pouca intimidade com a própria religião, que pode ter visões superficiais sobre questões de doutrina ou maior facilidade para compartimentalizar crença religiosa e estudos escolares, o estudante bastante religioso pode ter maior facilidade para integrar a religião aos demais elementos da própria vida e do mundo, inclusive a ciência. No entanto, reforçamos que esta pesquisa contou com um número pequeno de participantes. Seria fundamental estudar se essa correlação se repete em pesquisas subsequentes.

Os grupos focais mostraram que a promoção de diálogos em sala de aula a partir de exemplos da história da ciência pode dar bons resultados. Se a visão de conflito entre ciência e religião é forte em estudantes do Ensino Médio, como apontam sugerem nossos dados, também é certo que as posições de jovens estudantes não estão tão arraigadas de modo a não se abrirem para a mudança. A união entre boa formação acadêmica dos professores, acesso ao conhecimento científico mais avançado e a proposta de diálogo com estudantes pode ser parte do caminho para a construção de uma postura mais tolerante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados coletados na pesquisa nos permitem chegar a algumas conclusões, ainda que sejam preliminares e demandem investigações futuras. Percebemos que a exposição dos estudantes à história da ciência, através de atividades temáticas e com a devida problematização do contexto histórico, foi capaz de estimulá-los a enxergar de forma mais ampla a produção do conhecimento científico. Com isso, puderam superar visões estereotipadas e imprecisas que, em geral, insistem na posição de conflito incontornável entre ciência e religião.

Combater visões científicas pode não apenas evitar de afastar estudantes da ciência, mas também é capaz de aproximá-los. Citamos acima os casos de Newton e Galileu que, como vários outros cientistas do passado e do presente, veem no estudo da natureza a busca pelo entendimento da criação divina. Ao ignorar essa parte da biografia de Newton, Galileu e tantos outros por causa de uma posição científica, arriscaríamos deixar de atrair estudantes religiosos que poderiam se ver motivados a compartilhar com esses grandes cientistas um interesse apaixonado pela ciência, como uma posição de respeito e maravilhamento com a obra da criação divina.

As aulas precisam refletir a complexidade do mundo. Por isso, não nos parece apropriado evitar a discussão de temas polêmicos, como o das relações entre ciência e religião. Ao contrário, uma abordagem adequada, ancorada no conhecimento científico e no diálogo franco e respeitoso, pode aguçar a curiosidade dos estudantes e gerar entusiasmo pela ciência.

Além das aulas, pela participação em programas de iniciação científica, utilizada como um outro tipo de metodologia de aprendizagem, alunos poderão adquirir conhecimentos mais aprofundados, além daqueles com os quais têm contato em sala de aula. Também terão uma experiência com como o conhecimento científico é produzido, percebendo a sua relevância, mas também sua incompletude, mantendo suas mentes abertas a novas descobertas e a inovações.

O desenvolvimento de atividades e projetos interdisciplinares deve ser encorajado. O resultado do projeto interdisciplinar descrito acima foi efetivo, como nos indica as respostas aos questionários e os grupos focais. Foi possível verificar a diferença pré e pós instrução: os estudantes adquiriram perspectivas mais ricas sobre a história da ciência e de suas relações com a religião, o que pode ter contribuído para aumentar sua compreensão da ciência enquanto construção humana, bem como para terem mais tolerância e valorizarem o diálogo entre pessoas com posições divergentes.

Além dos resultados positivos no aprendizado dos estudantes, vale a pena destacar que a interdisciplinaridade proporciona aos professores o acesso a outras perspectivas, além daquelas de sua própria disciplina de atuação. Isso funciona como formação continuada, possibilita uma atuação pedagógica mais efetiva e abre espaço para a pesquisa no ambiente profissional. Entendemos, porém, que a realidade da docência no Brasil muitas vezes corresponde a professores sobrecarregados e sem incentivos suficientes para formação continuada ou realização de pós-graduação *stricto sensu* – na qual poderiam desenvolver uma visão mais rica e complexa sobre a prática científica, a partir da própria experiência.

Também é preciso falar dos livros didáticos, pois muitas vezes encontramos neles o reforço a posições de conflito entre ciência e religião. E esses livros são usados não apenas pelos estudantes, mas também por professores que não tiveram formação adequada ou não têm tempo para pesquisas aprofundadas em história da ciência. Assim, os livros didáticos acabam se tornando um guia importante no processo educativo. Portanto, é necessário que eles sejam bem fundamentados historicamente para que não reforcem os estereótipos nas relações entre ciência e religião, mas forneçam um quadro adequado, de acordo com o conhecimento produzido pelos historiadores da ciência.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio introduz a interdisciplinaridade como um alicerce para a elaboração do currículo a partir dos itinerários formativos⁹³. Destacamos, no entanto, que a BNCC induz uma interdisciplinaridade específica, entre as disciplinas que fazem parte do mesmo itinerário. Com isso, há poucas possibilidades de diálogo entre as Ciências Humanas e as Ciências da Natureza, como o que propomos, pois elas formam itinerários formativos diferentes. Isso limita os horizontes dos estudantes, contribuindo para a divisão do conhecimento em compartimentos estanques: busca-se superar a divisão disciplinar, mas se mantém a distância entre as grandes áreas.

O Programa Nacional do Material e Livro Didático (PNLD) correspondente ao triênio 2021-2023 já caminha no sentido da interdisciplinaridade proposta pela BNCC, com livros que, em maior ou menor grau, integram as disciplinas nos itinerários formativos. Seria interessante analisar o presente PNLD para observar como a relação entre ciência e religião é apresentada e avaliando se as distorções históricas foram superadas.

Essas indicações são resultado da análise dos dados obtidos a partir dos questionários e dos grupos focais. Consideramos que são relevantes, mas, ao mesmo tempo, demandam investigações futuras. Pensamos especificamente que seria importante ter uma amostra maior e mais variada nos questionários para que seja possível fazer análises estatísticas mais detalhadas, o que permitiria validar ou não nossas conclusões. Além disso, seria importante realizar um número maior de grupos focais, com um público mais diverso, para ter uma visão mais ampla do problema nas escolas.

Além das percepções dos estudantes, vale a pena pesquisar como professores de diversas áreas percebem as relações entre ciência e religião, e como isso afeta a sua atividade docente. Existem diversas formas de fazer isso, mas pensamos especificamente na aplicação de questionários validados e na realização de entrevistas e grupos focais. Há pesquisas sobre isso^{94,95,96}, mas não em número suficiente para fornecer indicadores confiáveis que possam subsidiar a construção de materiais e cursos para a formação continuada de professores.

⁹³ O Novo Ensino Médio é organizado em cinco itinerários formativos: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Matemática e suas Tecnologias, Formação Técnica e Profissional.

⁹⁴ Hernani Luiz Azevedo, "Competência Comunicativa de Futuros Professores Frente à Diversidade Religiosa Na Abordagem Do Tema 'Origens Do Universo'" (dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, 2011).

⁹⁵ Henrique.

⁹⁶ Hesley Machado Silva, "Professores de Biologia e Ensino de Evolução: Uma perspectiva comparativa em países com contraste de relação entre Estado e Igreja na América Latina." (tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015).

Por fim, entendemos que é necessário examinar detidamente os currículos e os livros didáticos, pois ambos direcionam os docentes em suas atividades, sendo determinantes para a formação dos estudantes. As mudanças no currículo do ensino médio, os itinerários formativos e os novos livros didáticos não nos parecem suficientes para superar a visão de que há um eterno conflito entre ciência e religião. Esperamos contribuir com esse debate, mas sabemos que há um longo trabalho pela frente.

Sobre os autores

Daniel Vieira Ordine Lopes

Instituto Federal de Goiás

daniel.ordine@ifg.edu.br

Bianca Scherer da Silva

Instituto Federal de Goiás

bianca.scherer@estudantes.ifg.edu.br

Geraldo Witeze Junior

Instituto Federal de Goiás

geraldo.junior@ifg.edu.br

Artigo recebido em 02 de março de 2023
Aceito para publicação em 26 de março de 2024



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC By 4.0.