

Ciência e religião em conflito na sala de aula: episódios históricos como propostas para a formação de professores¹

Science and religion in conflict in the classroom: historical episodes as opportunities for teacher training

KAREL PONTES LEAL

Universidade de São Paulo | USP

THAÍS CYRINO DE MELLO FORATO

Universidade Federal de São Paulo | UNIFESP

MARCÍLIA ELIS BARCELLOS

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca campus Petrópolis | CEFET-RJ

235

RESUMO Conflitos em sala de aula envolvendo a teoria da evolução e o criacionismo têm sido discutidos em pesquisas no ensino de ciências. Em geral, a literatura analisa situações e crenças que promovem a intolerância cultural e uma certa dissonância cognitiva com relação aos conteúdos científicos. Ademais, alguns trabalhos apontam que uma parte significativa de estudantes, de diversos níveis, e mesmo professores das ciências, apresentam uma visão simplista da relação entre ciência e religião. Essas questões têm extrapolado os muros da biologia, quando no ensino da lei da gravitação universal, do heliocentrismo e do modelo do *Big Bang*, questões evolucionistas são trazidas para a sala de aula. Uma demanda por este tema é apresentada a partir de uma narrativa autobiográfica na qual um professor de física foi abordado com questões que transcendiam a física em si. Assim, este trabalho analisa tal questão mediante a literatura atual de pesquisas no ensino de ciências e propõe abordagens da história da ciência como uma das estratégias metodológicas possíveis para se lidar com esses desafios, além de promover reflexões sobre a natureza das ciências. Recortes históricos envolvendo a ciência e as concepções religiosas de Isaac Newton e Charles Darwin foram escolhidos por abarcarem temas que fazem emergir tais debates em sala de aula e por estarem presentes em diversos documentos oficiais para o ensino de ciências. Apontar elementos para auxiliar os educadores a vivenciarem tal experiência é um dos objetivos deste trabalho. Desse modo, além de apresentar resultados no âmbito da pesquisa acadêmica, este trabalho volta-se, também, para professores em formação inicial ou continuada, bem como para seus formadores, como inspiração e sugestão de materiais e encaminhamentos didáticos.

Palavras-chave ciência e religião – ensino de ciências – formação de professores – história das ciências no ensino.

ABSTRACT *Classroom conflicts involving the theory of evolution and creationism have been discussed in science teaching research. In general, the literature analyzes situations and beliefs that promote cultural intolerance and certain cognitive dissonances with respect to scientific contents. In addition, some studies show that a significant part of students, from different levels, and even science teachers, present a simplistic view of the relationship between science and religion. These issues have extrapolated the walls of biology, when evolutionary issues are brought to the classroom while teaching*

the law of universal gravitation, heliocentrism, and the Big Bang Model. A demand for this theme is presented from an autobiographical narrative in which a physics teacher was approached with questions that transcended physics itself. Thus, this paper analyzes the question through the current research literature on science teaching and suggests approaches based on the history of science as possible methodological strategies to deal with challenges, besides promoting reflections on the nature of science. Historical approaches involving the scientific and religious conceptions of Isaac Newton and Charles Darwin were chosen because they embraced themes that emerge in such classroom debates and because they are present in several official recommendations for science teaching. Pointing out elements to help educators to live this experience is one of the objectives of this paper. Thus, in addition to presenting results in the scope of academic research, it also turns to teachers in initial or continuing training, as well as to their trainers, as inspiration and suggestion of didactic materials and referrals.

Keywords *science and religion – science teaching – teacher training – history of science in teaching.*

Introdução

Estudos voltados ao desenvolvimento da ciência ao longo dos séculos, principalmente no ocidente, mostram diferentes tipos de relação entre a ciência e religião². Entretanto, pela impossibilidade de construir trabalhos históricos completamente neutros³, as possíveis interpretações dessas relações são influenciadas por interesses de diferentes contextos culturais.

As narrativas históricas que enfatizaram polarizações e tensões tornaram-se populares no âmbito do ensino das ciências, promovendo visões dicotômicas, conflituosas, simplistas e estereotipadas sobre determinados eventos⁴. As versões bem difundidas sobre a perseguição da Igreja Católica a Giordano Bruno (1548-1600), no período da Inquisição, por exemplo, enfatizam o conflito entre a ciência e a Igreja quanto aos sistemas de mundo geocêntrico e heliocêntrico. Raramente são conhecidos outros aspectos desse episódio, como, por exemplo, as concepções de Bruno influenciadas pela tradição hermética que eram contraditórias aos dogmas da Igreja, apontados por Frances Yates e John Brooke⁵.

Dentre diversos autores que discutem o tema, Richard Dawkins destaca uma relação conflituosa no livro *O Relojeiro Cego*⁶, no qual defende a teoria evolucionista em contraponto a algumas organizações criacionistas que tentaram impugnar judicialmente o ensino do evolucionismo em alguns dos estados americanos⁷. De acordo com Sepulveda e El-Hani⁸, essas organizações não obtiveram sucesso.

Bagdonas e Silva⁹ conduziram discussões na formação inicial de professores problematizando diferentes posturas sobre as relações entre ciência e religião. Por exemplo, colocaram em debate propostas como as de Mahner e Bunge¹⁰, que destacaram uma série de diferenças entre ciência e religião, defendendo que a única semelhança entre esses campos dos saberes humanos seria a busca pela verdade. Esta relação conturbada também é percebida quando cientistas ateus alegam, por exemplo, que a prova científica da evolução é incompatível com qualquer forma de teísmo. Assim, segundo Barbour, não é raro, na sociedade atual, nos depararmos com ideologias que veem as religiões e a ciência formal apenas como essencialmente opostas, como inimigas¹¹.

Essa visão restrita omite diferentes perspectivas sobre a relação entre ciência e religião como, por exemplo, o materialismo científico, literalismo bíblico, conceitos de questões-limite e a teologia natural, que poderiam trazer benefícios ao ensino de ciências¹². Estas linhas de pensamento englobam relações dicotômicas, conflituosas e dialógicas que poderiam favorecer o pensamento crítico dos estudantes.

Tal preocupação parte, também, de situações vividas em sala de aula por um dos autores deste trabalho. Em sua prática docente, debates acalorados sobre o conflito entre ciência e religião acabavam por configurar-se uma barreira para a introdução da perspectiva científica, para alguns alunos com posicionamentos religiosos “fundamentalistas”¹³. Em aulas de física, o embate entre as concepções evolucionistas e criacionistas surgiam quando da discussão sobre

o modelo cosmológico do *Big Bang*, no debate histórico entre geocentrismo e heliocentrismo, ou mesmo no ensino da teoria da gravitação universal. De um modo geral, Leal observou que alguns alunos já traziam ideias prévias sobre a incompatibilidade entre as perspectivas científicas e religiosas, de modo a mencionar que os cientistas não poderiam professar uma fé em alguma divindade ou ser adepto de uma religião¹⁴.

Esse enfoque unicamente de disputa, incompatibilidade e conflito, que pode ser considerado ingênuo ou tendencioso, tem trazido obstáculos para o aprendizado de conceitos e teorias das ciências. Conforme argumentaremos ao longo do trabalho, reforçar esta prática pode, também, contribuir para a perpetuação de mitos e estereótipos no ensino, fomentando visões pífias sobre a natureza da ciência¹⁵.

Acreditamos que lidar com posições extremas em sala de aula, tanto religiosas quanto científicas, é uma dificuldade que tem sido enfrentada por outros professores de física, biologia ou ciências. Ademais, tal temática, raramente está presente em sua formação inicial. Discussões sobre ciência e religião têm se exacerbado, acreditamos, em função dos diferentes contextos sociais, políticos e culturais nos quais vêm ocorrendo inúmeros conflitos religiosos, execuções sumárias e relações polêmicas da religião com a política, como as que têm sido noticiadas na grande mídia, tanto sobre o Brasil como em inúmeros outros países.

Nesse cenário mundial, e face às dificuldades que vem se manifestando em sala de aula, surge a preocupação de como os professores articulam sua fundamentação teórica a essa realidade, para conduzir tais debates no ambiente escolar¹⁶. Estariam eles perpetuando a perspectiva científica de forma autoritária e dogmática, como apontam, por exemplo, Gil-Perez e colaboradores?¹⁷

Assim, este trabalho objetiva oferecer uma reflexão acerca desse tema, voltada para o ambiente da formação de professores das ciências da natureza. Apresentamos algumas pesquisas que analisam essa temática, assim como alguns aspectos desses debates vividos em sala de aula, envolvendo ciência e religião. Abordamos, a seguir, reflexões sobre dois exemplos da história das ciências, que poderiam auxiliar os professores em suas práticas docentes, seja na escola básica ou na graduação¹⁸. A discussão sobre alguns desses problemas enfrentados no ambiente escolar, bem como sobre uma visão mais complexa da relação histórica entre ciência e religião, visam fundamentar os professores para lidar com tais conflitos na sala de aula.

Desse modo, além de apresentar resultados no âmbito da pesquisa acadêmica, este trabalho volta-se, também, para professores em formação inicial ou continuada, bem como para seus formadores, como inspiração e sugestão de materiais e encaminhamentos didáticos.

Adotamos como pressuposto para essa proposta, que *conhecer episódios históricos em que a religião de alguns pensadores, ou sua crença em Deus, teria contribuído para sua ciência, ou não era conflitante com ela, pode diminuir rejeições e/ou desinteresses com relação às teorias científicas*. Mais especificamente, defendemos que problematizar a visão de exclusivo conflito entre ciência e religião poderia criar um ambiente mais favorável para o professor das ciências, possibilitando a introdução da perspectiva científica no repertório dos estudantes, que manifestam atitudes religiosas intransigentes. Por outro lado, tais discussões e reflexões podem favorecer também outros alunos que acreditam haver relações unicamente conflituosas entre ciência e religião, podendo contribuir para ampliar seus horizontes cognitivos e possibilitar maior respeito para com seus colegas de culturas e opções pessoais diferentes¹⁹.

Isaac Newton e Charles Darwin foram os personagens selecionados para o enfoque histórico. Ambos estão relacionados a diversos conteúdos de física e biologia presentes nos currículos do Ensino Médio, e, a dois dos temas que fazem emergir os debates entre ciência e fé: a teoria da evolução e a lei da gravitação universal, ambas dissonantes com ideias presentes na Bíblia. Adotamos interpretações históricas sobre a obra desses pensadores, apoiadas em trabalhos de historiadores das ciências, que permitem problematizar visões simplistas e unicamente conflituosas, comuns no ambiente escolar.

Apresentamos, a seguir, a metodologia que fundamentou a pesquisa. Depois disso, sugerimos uma perspectiva para os dois episódios históricos que permitem problematizar a ideia ingênua sobre haver apenas um eterno conflito

entre ciência e religião. Posteriormente, relatamos um exemplo da introdução dessa ideia no ambiente escolar do ensino médio. Finalmente, refletimos sobre essa proposta mediante resultados de pesquisas em ensino de ciências.

Caminhos metodológicos deste estudo

Esta pesquisa possui escopo principalmente teórico, embora sejam apresentados alguns resultados obtidos em sala de aula, para exemplificar um dos argumentos que sustenta essa proposta. Além disso, a reflexão sobre esses processos ocorridos em ambiente escolar favorece o diálogo entre os pesquisadores, conforme discutiremos mais abaixo²⁰.

Nosso objeto de estudo parte de um problema enfrentado em sala de aula, analisado mediante a literatura atual de pesquisas no ensino de ciências e se constrói na proposição de abordagens da história da ciência como estratégia metodológica para lidar com desafios na prática docente. Portanto, localiza-se na interface entre a história das ciências e o ensino de ciências, envolvendo a abordagem de dois episódios históricos em busca de propósitos didáticos e formativos. Assim, busca apropriar-se da produção em história das ciências, almejando uma contribuição para o ensino, especialmente na formação de professores.

Para o estudo bibliográfico no escopo da história das ciências, recorreremos à literatura especializada mais recente. A seleção de obras buscou, também, avaliar a consistência entre as concepções que esses trabalhos transmitem sobre as ciências com nossos objetivos, hipóteses de pesquisa e fundamentos para as abordagens históricas no ensino de ciências. Estudamos, também, alguns referenciais teóricos atuais do ensino de ciências que analisam o tema da interface entre ciência e religião²¹. Nesse sentido, a vigilância quanto a ressonância de ideias sobre a natureza das ciências no ensino com a historiografia atual, foi um dos critérios para a escolha desses referenciais²².

238

Para compor o argumento, qual seja, *problematizar a visão de exclusivo conflito entre ciência e religião poderia criar um ambiente mais favorável ao aprendizado de ciências*, inserimos um relato de experiência vivenciada no ambiente escolar. Esses dados foram objeto de análise em outra pesquisa²³, e aqui, desempenham o papel de exemplificar situações reais de sala de aula e favorecer o diálogo entre os pesquisadores, mediante os pressupostos das narrativas autobiográficas²⁴.

A metodologia qualitativa das narrativas autobiográficas é amparada pelos fundamentos da educação e auxilia a estruturação de reflexões sobre as experiências vividas no magistério, bem como o diálogo entre pesquisadores. O relato autobiográfico de um pesquisador, impregnado por concepções e valores, faz emergir conclusões que impactam a teorização e o desenvolvimento de propostas para a prática docente. Ao fazer emergir conjecturas para a elaboração de propostas didáticas e a reflexão sobre os dados, favorece o diálogo entre os autores, acerca dos desafios manifestados na sala de aula.

A narrativa autobiográfica a ser apresentada, foi inspirada pela observação de eventos recorrentes nas salas de aula, quando emergia o debate sobre o tema ciência, religião e fé. Em geral, a teoria da evolução de Charles Darwin e a lei da gravitação universal de Isaac Newton levavam a concepções que os estudantes entendiam conflitantes com a Bíblia. Apresentamos, a seguir, interpretações menos simplistas para essas ideias.

Dois possíveis recortes históricos para a formação de professores

Dentre os “mitos” históricos propagados no ensino de ciências, Isaac Newton (1642-1727) e Charles Darwin (1809-1882) são recorrentes como pensadores que estão relacionados aos temas que costumam fomentar debates entre a ciência e a fé.

Partindo do modelo heliocêntrico, que era conflitante com artigos de fé da Igreja Católica no início do século XVII, Newton propôs a lei da gravitação universal, que descreve e prevê o comportamento dos corpos no Universo. Entretanto, todas as questões metafísicas e teológicas que permearam o desenvolvimento desta lei não são conhecidas no ambiente escolar²⁵.

Darwin, por sua vez, é conhecido como naturalista ateu e materialista, cujas ideias evolucionistas teriam explicado o surgimento do homem e demais seres vivos, sem a necessidade de recorrer a uma divindade. Contudo, segundo Bizzo, na edição considerada definitiva de sua obra *A Origem das Espécies* há várias referências ao Criador, e passagens no texto que demarcam amistosamente a confluência dos terrenos da ciência e da religião, matéria e espírito²⁶.

Há outros personagens da história das ciências que poderiam ser utilizados como exemplos da harmonia, ou de um não conflito, entre a ciência e a religião. Entretanto, esses dois nomes foram escolhidos para este estudo por estarem relacionados aos temas curriculares que, em geral, fomentam os debates sobre a ciência e a religião no ambiente escolar. Apresentamos, a seguir, uma breve interpretação acerca desses dois recortes históricos, destacando referências em português e de fácil acesso, que podem ser utilizadas na formação de professores, ou como fundamentação para atividades didáticas na escola básica.

Um símbolo do pensamento mecanicista poderia inserir Deus em sua obra?

A obra do filósofo natural inglês Isaac Newton (1642-1727) continua sendo considerada o fundamento das ciências físicas modernas. Newton legou-nos o modelo racional de como se fazer física teórica em seus *Principia* (1687) e o método para a física experimental em sua *Opticks* (1704). Esse modelo de metodologia para a ciência, que excluía ideias metafísicas, foi considerado o pilar do Iluminismo, da “idade da razão”, a ciência experimental da quantificação e da abstração matemática para descrever e explicar os fenômenos naturais²⁷. Essa interpretação da obra de Newton é muito popular no ensino de ciências, entretanto, começou a ser questionada desde, pelo menos, meados do século XX, quando pesquisadores analisaram o enorme volume de manuscritos alquímicos e teológicos deixados por Newton, seu rascunho para os escólios do *Principia*, além de cartas trocadas com contemporâneos²⁸.

239

Tais manuscritos e o conteúdo de várias cartas sugerem a participação do neoplatonismo na vida e obra do filósofo natural inglês, que perpassa sua dedicação a alquimia, o estudo obsessivo das profecias bíblicas e a proximidade de sua ciência com pensamentos e crenças pagãs. Há algumas décadas, historiadores das ciências vêm estudando complexas confluências de saberes na obra newtoniana e defendem a possibilidade de seus experimentos alquímicos terem tido para ele a finalidade de demonstrar como Deus operava na matéria²⁹.

Em seus manuscritos, Newton atribuiu a filósofos da antiguidade grega e a sacerdotes egípcios várias ideias que foram cruciais para o estabelecimento de sua teoria. Dentre elas, está a concepção da matéria ser composta por átomos e se mover pela ação da gravidade; essa ação ser inversamente proporcional ao quadrado da distância entre os corpos e Deus ser a verdadeira causa da gravidade³⁰. Mais do que isso, teria sido graças a essa visão neoplatônica de mundo, em declínio no continente europeu na segunda metade do século XVII, que Newton teria estruturado sua gravitação universal. Em sua obra postumamente publicada, vemos sua preocupação em provar a existência de Deus:

[...] O Desígnio de Deus era muito outro. Ele deu esta e outras profecias do Velho Testamento, não para satisfazer a curiosidade humana, permitindo-lhe um prévio conhecimento das coisas, mas para que, depois de cumpridas, pudessem ser interpretadas pelo evento; e sua mesma Providência – e não os intérpretes – fosse por elas revelada ao mundo. Pois a realização de coisas preditas com grande antecedência será um argumento convincente de que o mundo é governado pela Providência.³¹

Newton estudou exaustivamente a Bíblia e era considerado o maior exegeta de sua época³². Além de utilizar a interpretação das profecias bíblicas para defender a existência de Deus, Newton escreveu, entre as publicações dos *Principia*, inúmeros manuscritos onde reverenciava a *prisca sapientia*³³. Conforme Forato:

*Ele [Newton] e outros filósofos da natureza de sua época acreditavam que as verdades sobre o funcionamento do mundo haviam sido reveladas por Deus aos primeiros habitantes da Terra. Certas partes desse corpo de conhecimentos prístinos, chamado de prisca sapientia, apareciam nos ensinamentos de sacerdotes egípcios e de filósofos gregos da Antiguidade clássica. Newton não apenas estudava como admirava e, segundo o artigo “Newton e as flautas de Pã” [McGuire & Rattansi], utilizou esses conhecimentos na elaboração de sua doutrina.*³⁴

Essa sabedoria prístina poderia ser vista de inúmeras formas. Muitos conhecimentos, que se acredita já existirem anteriormente à Antiguidade Clássica, são exemplos da *prisca sapientia*. A perda desse conhecimento, presente na Antiguidade e recuperado na Idade Moderna, Newton atribui à deturpação por pessoas de má fé, ou pela má interpretação de gerações posteriores, e, à sua pouca divulgação, já que poucas pessoas teriam acesso a este tipo sabedoria, chamada oculta ou mística. Diferentes historiadores, que analisaram distintos documentos históricos, apontam que Newton concebia a gravidade como uma das ações divinas em nosso mundo³⁵. Essa ideia está presente em diferentes manuscritos e cartas trocadas com seus contemporâneos.

Apontar para uma entidade “sobrenatural” em suas teorias gerou diversos atritos no contexto da época. O alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) foi um crítico do trabalho do filósofo natural inglês. Embora também acreditasse em uma divindade criadora, seus questionamentos eram quanto à necessidade de Deus exercitar continuamente sua vontade para manter ordem e harmonia em sua obra. Por sua objeção às concepções newtonianas, Leibniz escreveu uma carta à princesa de Gales dizendo-se angustiado por Newton apresentar ideias que enfraqueciam a religião e a importância de Deus na Inglaterra do início do século XVIII. Para o alemão, as teorias dos seus adversários apontavam para uma certa imperfeição de Deus em sua criação. Isto se dá porque Newton e seus seguidores entendem um espaço absoluto como um *sensorium* de Deus indicando que, se Ele precisa de um órgão sensitivo, todas as coisas não dependem inteiramente dele. Além disso, Leibniz acredita que o Deus apresentado por Newton precisa constantemente reparar sua criação e tal fato, para o alemão, mostra que ele não teve a capacidade de criar um mundo perfeito. Nessa carta, Leibniz apresenta sua ideia de que Deus fez sua criação perfeita, sem a necessidade de sua ação direta, pois todos os problemas possíveis foram previstos pelo ente perfeito³⁶.

A carta enviada para a princesa de Gales, em 1715, foi o início de uma troca feroz de correspondências entre Leibniz e um seguidor de Newton, Samuel Clarke (1675-1729). Newton, de acordo com Koyré³⁷, estava acima deste tipo de debate e não apreciava polêmicas e discussões públicas. Clarke, então, tratou de defender as concepções newtonianas até que tal debate terminou com a morte de Leibniz, em 1716.

Em uma das cartas a Leibniz, Clarke tenta refutar as denúncias e acusa o alemão de praticar os mesmos “pecados”:

*Sir Isaac Newton, não diz que o espaço seja um órgão usado por Deus a fim de perceber as coisas, nem que Deus necessite de qualquer meio para percebê-las. Muito pelo contrário. Ele afirma que Deus, estando em toda parte, percebe-as por sua presença imediata no próprio espaço em que se situam. E é apenas para explicar o caráter imediato dessa percepção que Sir Isaac Newton – comparando a percepção das coisas por Deus à percepção das ideias pelo espírito – diz que o espaço infinito é, por assim dizer, como o sensorium do Deus Onipotente*³⁸.

As discussões entre Clarke e Leibniz renderam, como mencionado, diversas correspondências. Pela grande dificuldade de convencerem uns aos outros de suas ideias, os argumentos apenas se repetiam, sem que tais embates chegassem a um desfecho.

No contexto histórico do início do século XVIII, a revolução inglesa acabara há menos de duas décadas e concepções materialistas estavam em ascensão. O materialismo dessa época rejeitava a existência de entidades imateriais, fazendo com que os conceitos teológicos e metafísicos fossem desvalorizados³⁹. A revolução foi responsável por alterar o papel de algumas classes sociais, aumentando consideravelmente a importância da burguesia, que era contra o materialismo. Nas palavras de Boris Hessen, o materialismo, “como apresentado por Hobbes, proclamava-se uma filosofia mais adequada para os cientistas e as pessoas educadas, em contraste com a religião que era considerada suficiente para a massa inculta, incluindo mesmo a burguesia”⁴⁰. Newton utilizou a sua obra, ainda de acordo com Hessen, para afirmar sua posição e negar o materialismo. Para Westfall, a preocupação com a tendência crescente de materialismo, fomentando o ateísmo, teria levado Newton a construir sua ciência de modo a garantir a existência de Deus⁴¹.

A atuação contínua de Deus no mundo natural foi diversas vezes questionada, por Leibniz, por exemplo. Para reafirmar suas concepções, Newton precisava de novas evidências da ação divina. Buscou-as nas estrelas fixas ao questionar-se: *o que impede as estrelas fixas de caírem umas sobre as outras?* Ele podia basear sua resposta no milagre contínuo da providência divina, mas uma atuação de Deus no momento da criação, se mostrava uma explicação eficiente. Newton adotou uma perspectiva onde Deus foi capaz de tomar todas as precauções para que o Mundo fosse perfeito, mas fez questão de assegurar a necessidade de sua intervenção contínua. Ironicamente, tal perspectiva poderia ser um argumento para defender as opiniões de Leibniz, pois a necessidade de o Criador alterar sua criação diminuiria a credibilidade de sua obra⁴².

Esta foi uma de diversas controvérsias ocorridas naquele momento. Ainda que vários filósofos naturais seiscentistas buscassem defender a existência de Deus, como Robert Boyle, John Ray, John Locke, por exemplo, Newton esteve em conflito com alguns outros contemporâneos, pois suas concepções eram permeadas por crenças neoplatônicas, num cenário onde vários filósofos naturais buscavam restringir-se a aspectos racionalistas para explicar o mundo natural. Algumas críticas eram motivadas por Newton estar inspirado em concepções renascentistas, mediante uma visão neoplatônica de mundo, enquanto os argumentos mecanicistas valorizavam a razão acima de qualquer outro argumento, e estavam contribuindo para o aumento do ateísmo.

No contexto dos séculos XVIII e XIX, questões metafísicas foram sendo excluídas, ao menos explicitamente, na ciência compartilhada pela comunidade e divulgada nos livros didáticos⁴³. Essa é uma das razões pelas quais diferentes perspectivas de relação entre as religiões e a ciência são desconhecidas no âmbito do ensino de ciências.

O autor de uma obra que fundamentaria o ateísmo pode acreditar em Deus?

As teorias cosmogônicas são outro tema que motiva discussões envolvendo concepções religiosas, quando se estabelece o conflito entre a teoria do *Big Bang* e a concepção bíblica da criação do Universo. Essa discussão acaba por remeter ao debate envolvendo Charles Darwin (1809-1882), mesmo em aulas de física no ensino médio, quando estudantes argumentam em favor de um Criador e criticam as ideias evolucionistas. Além disso, quando se discute a idade do Universo ou do planeta Terra, as ideias de Darwin também preveem um planeta Terra muito mais antigo do que o previsto pela Bíblia. Darwin apresenta a teoria evolucionista como uma série de fenômenos que acontecem de forma lenta. Para ele, por conta da complexidade dos seres vivos existentes, o planeta Terra deveria ter uma idade muito superior à da Bíblia para comportar as mudanças observadas⁴⁴.

A idade do nosso planeta também foi pesquisada por outros pensadores no período em que Darwin publicou suas ideias evolucionistas. Com interpretações de Hermann von Helmholtz (1821-1894), Ludwig Boltzmann (1844-1906) e Lord Kelvin (1824-1907), a busca pela determinação de uma idade do sistema solar, e consequentemente da Terra, teve um certo impacto. Em um destes estudos, Helmholtz chegou a uma idade entre 20 e 40 milhões de anos. Este número é consideravelmente maior do que os encontrados anteriormente, pelo Conde de Buffon (1707-1788) ou pela Bíblia. Mesmo o valor encontrado por Helmholtz sendo consideravelmente maior do que a idade aceita na época, este número não era suficiente para sustentar a previsão de Darwin, gerando mais elementos para a discussão em torno deste assunto⁴⁵.

Esse tema envolvendo a teoria darwinista da evolução, pertence tradicionalmente ao currículo de biologia no Ensino Médio, mas manifesta-se durante as aulas de física, pela conexão que apresenta com a questão da origem do Universo. O professor de física acaba por realizar uma discussão ingênua, caso não tenha tido oportunidade de estudá-lo adequadamente, tanto do ponto de vista historiográfico, quanto didático⁴⁶.

Esse desafio foi efetivamente enfrentado por um dos autores desse trabalho, motivando a pesquisa de seu Trabalho de Conclusão de Curso⁴⁷. Enquanto professor de física do ensino médio, conforme relataremos na próxima seção, houve inúmeras situações em que os estudantes que manifestavam uma rejeição à teoria da evolução, mencionavam explicitamente o conflito com suas crenças religiosas. Essa experiência acabou por revelar a necessidade de um estudo mais crítico a esse respeito, para a abordagem de conteúdos sobre o sistema solar, modelos cosmogônicos e teorias para a criação do Universo.

Tais discussões remetem ao livro de Charles Darwin, *A origem das espécies*, que colocou em xeque o pensamento fixista, predominante para alguns pensadores de sua época, que defendiam que as espécies dos seres vivos não se alterariam ao longo do tempo⁴⁸.

Diversos autores debateram a relação entre a religião cristã e a teoria evolucionista naquela época, assim como tais discussões permanecem acaloradas ainda hoje. A teoria evolucionista de Darwin, assim como a teoria da evolução neodarwiniana, defende que mudanças na natureza acontecem de forma aleatória, o que para alguns naturalistas significa que não é necessária uma divindade para explicar o mundo. Entretanto, alguns pensadores, incluindo clérigos, acreditam numa possível *creatio continua*. Em alguns documentos escritos por São Tomás de Aquino (1225-1274) e outros por Santo Agostinho (354-430) podem ser interpretados considerando que a criação de Deus evoluiu ao longo do tempo⁴⁹.

Um interessante ponto de vista é ressaltado por Henry Beecher (1818-1887). Nele é apresentada uma versão da criação divina onde a evolução se mostraria pertinente, mediante o contexto da época, sendo direcionada para um certo progresso, pois:

Se atos isolados podem revelar intencionalidade, quanto mais um vasto universo, que por meio de leis inerentes gradualmente foi se construindo a si mesmo, e então criou suas plantas e seus animais, tão ajustado a seus propósitos que abandonou no caminho coisas mais pobres, e continuou sem parar na direção de resultados mais complexos, engenhosos e belos! Quem teria planejado essa poderosa máquina, criando a matéria, estabelecido suas leis e impresso nela essa tendência a resultados quase infinitos no globo, fazendo dele um sistema perfeito?⁵⁰

Esta linha de pensamento, assim como as mencionadas anteriormente, parece expressar uma integração entre ciência e religião para alguns pensadores. Quanto às possíveis crenças de Darwin, alguns autores afirmam que, devido a problemas familiares ocorridos durante a sua vida, sua crença em uma divindade tenha se perdido. Entretanto, de acordo com Numbers, isto pode não ser verdade e Darwin pode ter mantido uma fé em um Deus, mesmo que um pouco distante do cristianismo⁵¹. Segundo Brooke, existem diversos mitos em relação às crenças de Darwin. Ele não teria se auto intitulado ateu, considerando, inclusive, um absurdo conceber que uma pessoa não poderia crer em um Deus para acreditar na teoria evolucionista⁵². Bizzo acrescenta que essa visão sobre Darwin é equivocada, já que ele próprio destaca a confluência dos terrenos da ciência e da religião, matéria e espírito:

Diante do ataque recebido pelo livro por conta de suas consequências contrárias aos dogmas religiosos, Darwin se apressou a acrescentar, logo em 1860, uma passagem na qual ele cita uma carta de “um autor religioso famoso”, que lhe teria assegurado não haver nada de ateísmo em suas teorias. O leitor poderá encontrar pelo menos nove referências diretas ao “Criador” na edição de A Origem das Espécies tida como a definitiva, como o ser supremo que criou uma ou algumas formas de vida a partir das quais teriam se diferenciado todas as demais, seguindo leis naturais que Darwin acreditava ter começado a entender. Darwin não se entusiasmava com a geração espontânea, como Thomas Huxley e Ernest Haeckel, mantendo-se preso à ideia de que a matéria era inerentemente inerte. Para o surgimento da vida seria necessário

“força” ou “poder” do domínio espiritual, que lhe deveriam ter sido originalmente “soprados” na matéria. As próprias epígrafes encontradas na abertura de Origem foram escolhidas por Darwin, duas das quais desde a primeira edição; elas falam por si próprias, e demarcam amistosamente a confluência dos terrenos da ciência e da religião, matéria e espírito. Portanto a maneira como o naturalista inglês ainda é referido como autor ateu e materialista é tão conhecida quanto equivocada⁵³.

Todos estes aspectos e temas controversos envolvendo as ideias evolucionistas sinalizam para uma riqueza de detalhes que podem ser discutidos em sala de aula. Não defendemos que o professor de física discuta conteúdos considerados conceitos e teorias biológicas. Mas, que pode se apoiar na análise dos historiadores da biologia, para problematizar a visão ingênua que tem sido propagada sobre Darwin e a religião. Mesmo que a teoria darwinista seja um pouco distante dos conceitos e temas abordados nas aulas de Física, a discussão apresentada acima pode ser uma boa reflexão quando surgem polêmicas sobre as concepções de tempo ou a teoria do *Big Bang* para a origem do Universo. Para isso, é necessário que o formador de professores promova tais discussões na formação de professores das ciências da natureza, oferecendo exemplos fundamentados em pesquisa historiográfica, para amparar debates em sala de aula.

Relatamos, na próxima seção, alguns debates ocorridos em sala de aula. Essas experiências reforçam a hipótese de que exemplos históricos podem contribuir para a formação do professor, por complexificar sua visão sobre a relação entre ciência e religião, além de permitir pensar sobre diferentes características a respeito da natureza da ciência.

Ciência e religião no Ensino Médio: vivenciando conflitos

A hipótese central deste trabalho, *problematizar a visão de exclusivo conflito entre ciência e religião, no ensino de ciências, poderia criar um ambiente mais favorável para o professor de ciências introduzir a perspectiva científica no repertório dos alunos*, fundamenta-se tanto na literatura discutida anteriormente, quanto ancora-se em situações vivenciadas em sala de aula. Nesta seção, relatamos uma experiência docente de um dos autores deste trabalho, buscando que sua narrativa autobiográfica explicita os desafios enfrentados por um graduando em sua formação e, posteriormente, sua atuação na docência no ensino médio.

243

Vivenciando perspectivas para a relação ciência e fé no ambiente escolar

Além do tema ciência e religião estar presente em diversas mídias, ele se manifestou no ambiente educacional na participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), na realização do estágio na escola básica, no diálogo com os colegas do curso de Licenciatura em Física e na experiência docente no ensino médio. Em grande parte dessas oportunidades os discursos apontavam para uma ampla superioridade das concepções de conflito entre esses campos, exceto nas disciplinas que abordavam tópicos de história e filosofia da ciência.

Com o decorrer da graduação, a entrada no mercado de trabalho e a proximidade do trabalho de conclusão de curso (TCC), tal tema suscitou interesse e tornou-se objeto de pesquisa. Outras informações e possibilidades emergiram sobre a relação entre ciência e religião, também, na atuação profissional em uma escola judaica. Naquele contexto, os estudantes eram apenas do sexo masculino e viam seu aprendizado escolar como secundário. As concepções presentes nas escrituras sagradas determinavam o enfoque aceito sobre o funcionamento do mundo natural. Em diversos momentos, durante pouco mais de um ano de experiência, os alunos questionaram crenças científicas. Para eles, o Universo é geocêntrico e o criacionismo é uma verdade. Dentre as questões propostas por eles, foi indagado se “realmente” a ciência acredita que o homem surgiu do macaco. Momentos como esse motivaram a reflexão sobre a diversidade cultural em nossa sociedade e sobre as dificuldades que os professores vivem diariamente, gerando necessidade de aprimorar os argumentos para a perspectiva científica, sem desrespeitar a cultura pessoal dos alunos.

A partir dessa vivência, surgiu a hipótese de que os alunos recém-chegados ao ensino médio teriam concepções sobre a relação entre religião, fé e ciência muito parecidas com as demonstradas pelas mídias, nas quais o conflito se sobressai. Entendendo este cenário como problemático, estruturou-se um projeto para levar esse tema para sala de aula⁵⁴.

A pesquisa foi realizada em uma turma da rede particular de ensino, em uma escola laica. A diretoria da escola admitiu a participação dos alunos, desde que os temas abordados no projeto fossem condizentes com os conteúdos para a série dos alunos. Foram escolhidos alguns conceitos de física relacionados a Newton e Galileu, pois os alunos do primeiro ano estudam conteúdos de mecânica clássica. Foi construída uma sequência didática com dois encontros de duas horas cada um, para apresentações expositivas e discussões plenárias e um terceiro encontro de duas horas, para avaliação dos alunos e da proposta. Dados dessas aulas foram coletados em áudio e vídeo para avaliação.

No primeiro encontro, foi proposto um pequeno questionário aberto para compreender as concepções prévias dos alunos sobre o tema. Algumas respostas apresentaram concepções de conflito entre ciência e religião. Os motivos para este conflito, de acordo com os estudantes, são próprios da sociedade e das questões relacionadas à criação do Universo e à evolução dos seres vivos. Um dos alunos citou os desenvolvimentos dos medicamentos criados pelos humanos em detrimento de possíveis curas divinas, enfatizando uma disputa entre ciência e religião. Além desse tipo de resposta, parte significativa apontou explicitamente para o conflito na relação entre ciência e religião. Estes dados corroboraram a hipótese inicial e reforçaram a importância da discussão. Em seguida, houve uma breve contextualização das épocas citadas, introduzindo a discussão sobre alguns personagens que marcaram a relação no período escolhido. No segundo encontro, especificamos as possíveis contribuições da fé e da religião nos trabalhos de Galileu e de Newton. Ao fim das duas primeiras aulas, alguns tópicos foram retomados:

- O modelo geocêntrico, seus problemas e sua capacidade de descrever o sensível;
- Heliocentrismo, uma outra forma de explicar o movimento retrógrado dos planetas, porém com problemas, assim como a hipótese geocêntrica;
- As leis de Kepler;
- Galileu e algumas de suas contribuições (determinação da aceleração da gravidade, luneta, queda dos corpos);
- Noções sobre ação à distância para Newton, suas controvérsias e a gravitação universal.

No terceiro e último encontro foram realizadas dinâmicas para a avaliação da proposta. Em uma delas, houve um jogo de perguntas e respostas em que os alunos respondiam questões sobre os assuntos tratados nos encontros anteriores. A classe foi dividida em duas equipes e neste momento foi possível perceber que alguns alunos se apropriaram de um discurso mais crítico, em direção ao esperado. Ao fim do curso, os alunos escreveram suas opiniões sobre o mesmo, sobre a abordagem histórica em uma aula de física e se suas concepções foram alteradas após o curso.

Os resultados obtidos foram interessantes. Alguns alunos disseram que mudaram suas opiniões sobre a relação discutida, e outros que não mudaram. Uma aluna escreveu que não mudou de ideia, porém, as filmagens dos encontros indicaram certa mudança em seu discurso. Independentemente das diferenças entre as concepções iniciais e finais dos estudantes, as formas como eles se posicionaram para apresentar suas visões ao final do projeto deve ser ressaltada. No início, argumentos sensacionalistas foram utilizados. Já nas avaliações do projeto, as justificativas ao defender suas visões consideraram diferentes períodos históricos e eventos sociais, tendo eles, em geral, alcançado certa profundidade em seus discursos, elencando questões políticas e sociais para defender seus pontos de vista. Alguns trechos de respostas apresentadas antes e ao final do curso estão exemplificadas a seguir:

Aluno X no início do curso quando perguntado se existem relações entre religião e ciência: “Sim, as duas tentam explicar a nossa existência, porém não devem caminhar juntas pois têm explicações contrárias.”

Aluno X ao final do curso quando perguntado sobre a experiência nesse projeto de ensino: “Na época em que os físicos viveram, eram muito influenciados pela religião. Eles a contrariavam. O que mudou é que eu tenho uma opinião atual dos temas abordados e agora ela é mais específica.”

Um outro aluno Y, nas respostas escritas no início e ao final do curso afirmou que para ele não houve mudança em suas concepções e que a religião não influencia, ou influenciou, a construção do pensamento científico. Entretanto, analisando os vídeos e áudios do curso, encontramos um comentário feito por ele no qual relativiza a concepção mecanicista de Newton:

Aluno Y – “Na minha opinião eu acho que ciência é mais a lógica e religião é a fé. Eu lembro de você falando que Newton acreditava na religião mas ele seguia o que ele acreditava. Não só o que a igreja falava. Então não completamente (mecanicista), mas uma boa parte sim.”

A problematização desse tema utilizando uma abordagem histórico-filosófica teve, também, um retorno positivo. Os estudantes observaram diferenças entre a história da física normalmente apresentada a eles em diversos veículos de comunicação e os debates propostos no projeto.

Aluno K - “Foi um tema muito bem elaborado, pois o que aprendemos na escola sobre a história da Física é bem diferente [...]”

O principal intuito do trabalho foi observar as relações entre ciência e religião que os alunos apresentavam no início e a possibilidade de apresentarem uma visão mais crítica e reflexiva, caso o tema fosse discutido em ambiente escolar. Acreditamos que os resultados foram promissores e que, mesmo assim, poderiam ser melhores. Para isso, elencamos possibilidades para justificar certos problemas e apontar dificuldades encontradas ao longo do projeto.

O pequeno tempo de curso pôde ter sido determinante para não ter levado todos os alunos a refletirem mais criticamente, da forma almejada. Ao utilizar o contra turno das aulas, decidimos por fazer um projeto mais curto, porém sem abdicar das discussões importantes para o tema. Embora vários dos conceitos e teorias de física já tivessem sido estudados nas aulas regulares, sua nova abordagem na perspectiva histórica levou a uma concentração de conteúdos e informações relativamente grande, dificultando o aprofundamento das reflexões.

Chamou a atenção a recorrência de citações, por parte dos alunos, de tópicos relacionados a temas normalmente debatidos em aulas de biologia. Ao serem convidados apresentar suas opiniões a respeito da possibilidade e os tipos de relações entre ciência e religião, se essas poderiam se relacionar de forma amigável, tópicos sobre a evolução dos seres vivos e a controvérsia entre as teorias darwinianas e as concepções criacionistas apareceram em diferentes oportunidades:

Aluno W - “Não, tendo como principal exemplo, a questão da criação do Universo. Não acho que poderiam caminhar juntos, algumas pessoas podem até aceitar a ciência e a Religião juntas, mas a maioria da sociedade só aceita uma delas.”

Aluno R - “Não, porque uma das principais coisas que afastam essas duas coisas é a evolução. Nós surgimos graças à evolução ou Deus? Os remédios e cientistas curam mais do que Deus?”

Posteriormente à análise e defesa do TCC, conjecturamos uma outra possibilidade. O fato de, ao apresentarmos o caso de Galileu, utilizando uma perspectiva conflituosa entre a ciência e a Igreja Católica, esta poderia ter reforçado o enfoque popular deste episódio, diminuindo a importância de seus aspectos mais complexos, como os que foram enfatizados no estudo da relação de Newton com a sua fé. Sendo assim, poderia ter sido reforçada uma dicotomia entre o pensamento de conflito e de integração, de algum modo favorecendo aspectos conflituosos, como os apontados pela análise feita a priori.

De um modo geral, o relato acima indica que houve uma reflexão crítica por parte de alguns estudantes ao se problematizar historicamente a relação entre ciência e religião, ainda que em apenas três encontros. Ademais, temas tidos como da disciplina biologia emergiram no contexto de aulas de física. Tais resultados reforçam a proposta que vem sendo discutida, cujo objetivo é fundamentar as possibilidades para a problematização desses temas na formação de professores e, conseqüentemente, na escola básica.

A proposta no ensino de ciências

A partir da vivência narrada acima e das discussões teóricas já promovidas, acreditamos que abordagens históricas sobre a complexa relação entre ciência e religião podem oferecer contribuições para o ensino de ciências. Além de contribuir para construir um ambiente favorável para o ensino de teorias científicas, entendemos que pode tornar mais ampla a visão de professores sobre a relação entre ciência e outros campos dos saberes humanos. Ademais, ao se problematizar visões ingênuas sobre ciência e religião pode-se promover o respeito à diversidade cultural e aos valores pessoais.

Entretanto, não apenas os meios de comunicação de massa (a mídia em geral), mas o próprio ensino de ciências tem contribuído para propagar concepções ingênuas sobre esse tema. Uma das dificuldades para a desconstrução da relação unicamente conflituosa entre ciência e religião ainda permanece a concepção de ciência apresentada aos estudantes, principalmente pela propagação de mitos e estereótipos hagiográficos, por exemplo, os casos de Giordano Bruno e Galileu Galilei. Além disso, a ideia ainda predominante no ensino apresenta o pensamento científico como algo terminado, que não é discutível, pois é a única verdade experimentalmente comprovada. Um dos argumentos que contribuem para perpetuar uma relação conturbada é o de que as concepções teístas ou religiosas não apresentariam qualquer tipo de comprovação e por isso a ciência a consideraria um pensamento mitológico.

246

Entendemos que o preconceito oriundo dessas posições dogmáticas, desconsiderando a epistemologia de outros campos dos saberes humanos, também dificulta a aproximação entre a ciência e estudantes religiosos “fundamentalistas”. Temos argumentado que a humanização da ciência, por exemplo, estudando episódios históricos, pode diminuir a dissonância cognitiva desses estudantes para conteúdos científicos.

O argumento de que o pensamento teísta não seja compatível com qualquer passo do desenvolvimento histórico da ciência não procede para vários pesquisadores, principalmente no cenário filosófico. Assim como a religião, a ciência é vista como uma construção humana, como defendem, por exemplo, Peduzzi, Kneller, Martins, Firme e Amaral⁵⁵. Moreira e Ostermann apontam que a visão de ciência predominante hoje é a de construção: o homem constrói o conhecimento científico: “[...] A ciência é viva. O conhecimento científico cresce e evolui não por mera acumulação, mas principalmente por reformulação do conhecimento prévio”⁵⁶.

As culturas científica e teológica, por diversas razões, separaram-se ao longo dos séculos e a ciência passou a minimizar a participação de crenças religiosas em sua construção. Entretanto, alguns avanços que chamamos hoje de científicos desenvolveram-se em conjunto com crenças de natureza religiosa. Isto pode demonstrar que ciência e diferentes manifestações da religião estiveram, em alguns momentos, lado a lado na construção da sociedade atual e por isso sua relação integra o argumento de ciência como construção humana e parte da cultura⁵⁷.

Um retrato histórico em que aspectos complexos desta relação se apresentam pode ser importante num contexto pedagógico nos dias atuais, pois, em uma sociedade composta por diversas culturas, o diálogo entre esta variedade pode ser visto de forma positiva. Por exemplo, D’Ambrósio diz:

Quando sociedades e, portanto, sistemas culturais, se encontram e se expõem mutualmente, elas estão sujeitas a uma dinâmica de interação que produz um comportamento intercultural que se manifesta em

*grupos de indivíduos, em comunidades, em tribos e nas sociedades como um todo. A interculturalidade vem se intensificando ao longo da história da humanidade*⁵⁸.

No mesmo sentido, valorizando e respeitando a diversidade cultural, Paulo Freire destaca a importância de se problematizar a intolerância religiosa e se respeitar visões de mundo dos estudantes, sem impor outra, como um ponto de partida para um diálogo que permite superar uma visão simplista por outra mais complexa.

*Respeitar a leitura de mundo do educando não é também um jogo tático com que o educador ou educadora procura tornar-se simpático ao educando. É a maneira correta que tem o educador de, com o educando e não sobre ele, tentar a superação de uma maneira mais ingênua por outra mais crítica de inteligir o mundo*⁵⁹.

A orientação de Freire reforça nossa hipótese, de que se a visão ingênua de apenas haver guerra e conflito entre ciência e fé for problematizada, poderia contribuir para minimizar uma dissonância cognitiva em relação à ciência, conforme identificada nos questionários e nos debates na sala de aula. Para isso, o estudo de exemplos históricos de confluência ou harmonia entre concepções religiosas e a ciência, como, por exemplo, em Newton, poderia aprofundar e tornar menos ingênuo o entendimento dessas relações socioculturais.

A partir desses pressupostos, argumentamos que a reflexão sobre a relação entre um pensamento religioso na obra de alguns personagens da história das ciências, pode aproximar o aluno de uma visão de ciência menos fria e distante. Isso permitiria o respeito à diversidade de ideias e a problematização de preconceitos, um dos objetivos da atual escola básica.

Admitindo perspectivas teóricas que defendem as bases socioculturais da ciência e da religião como construções humanas, ambas integrantes da cultura, cada qual com suas características próprias, onde tanto contradições quanto compatibilidades estão presentes, consideramos que tal enfoque pode trazer contribuições ao ensino de ciências. Tanto essa perspectiva teórica e as recomendações de Paulo Freire, quanto os resultados obtidos nas experiências citadas, nos levam a propor que uma perspectiva histórica exemplificando episódios da relação dialógica, ou mesmo sinérgica, entre ciência e religião, poderia contribuir para diminuir o preconceito de alguns estudantes que creem em alguma divindade com relação a conteúdos científicos, em geral, refutados por eles.

A partir destes aspectos, mencionamos diversas referências sobre os episódios históricos sugeridos, em português e em língua inglesa. Abaixo, apresentamos uma tabela que sintetiza várias fontes bibliográficas com o intuito de oferecer exemplos para o formador de professores que deseje promover tais discussões, ou que podem ser interessantes para o professor da escola básica.

Quadro 1: Exemplos de referências para discutir ciência e religião na educação

Autor	Título do trabalho	Em que pode ajudar?
Bertolin (2015) ⁶⁰	Ciência e Fé em debate: perspectivas históricas	O trabalho não é relacionado diretamente ao ensino de ciências, porém apresenta diversas reflexões a respeito da relação entre fé e ciência ao longo da história.
Braga <i>et al.</i> (2003) ⁶¹	Darwin e o Pensamento Evolucionista	É um livro de divulgação científica que apresenta brevemente passagens e conceitos importantes para as concepções darwinianas.
Brooke (2003) ⁶²	Ciência e Religião	Neste livro, o autor aponta diversos personagens como Galileu, Bruno, Newton, Darwin e Freud e descreve momentos de suas trajetórias onde ciência e religião coexistem.
Brooke (2009) ⁶³	Darwin and Religion: Correcting the Caricatures	Neste artigo, o autor relata passagens da vida e obra de Darwin que são mal interpretadas e estereotipadas pela sociedade em geral.
Forato (2006) ⁶⁴	Isaac Newton, as profecias bíblicas e a existência de Deus	Apresenta o método utilizado por Newton para interpretar as profecias bíblicas, como estratégia para provar a existência de Deus, argumentando a relevância do tema para o ensino de ciências.

Forato; Pietrocola; Martins (2007) ⁶⁵	História da Ciência e Religião: uma proposta para discutir a natureza da ciência.	Os autores discutem como os diferentes saberes que permearam a ciência de Newton, como alquimia, teologia e neoplatonismo, por exemplo, podem ser um recurso para discutir sobre a natureza da ciência no ambiente educacional.
Forato (2008) ⁶⁶	Filosofia Mística e a Doutrina Newtoniana: uma discussão historiográfica.	Apresenta análise feita por historiadores das ciências sobre idéias presentes na gravitação universal inspiradas nos conhecimentos de sacerdotes egípcios e em outros saberes de uma Antiguidade remota.
Bagdonas (2011) ⁶⁷	Discutindo Natureza da Ciência a partir de episódios da História da Cosmologia.	Apona para diferentes interpretações da relação entre ciência e religião no século XX e alguns personagens da história das ciências que estiveram envolvidos diretamente como Lemaître e o Papa Pio XII.
Monteiro & Martins (2012) ⁶⁸	A existência de Deus na construção da Lei da Gravitação Universal de Isaac Newton: a natureza da ciência no ensino de física	Contribuições para a ciência de Newton das suas concepções sobre a existência de Deus e sua atuação no mundo natural.
Numbers (2009) ⁶⁹	<i>Galileo Goes to Jail: And Other Myths About Science and Religion</i>	Neste livro, diversos episódios são discutidos com o intuito de desmistificar anedotas criadas sobre a relação entre religião e ciência.
Peduzzi (2008) ⁷⁰	Relatividade einsteiniana: uma abordagem conceitual e epistemológica	Mesmo não sendo um trabalho diretamente sobre religião e ciência, o texto apresenta momentos em que tal relação é abordada no contexto newtoniano.
Trindade (2014) ⁷¹	O olhar de Hórus: uma perspectiva interdisciplinar no ensino da história da ciência	Discute relações da ciência com o mito, a religião, o poder e a educação, do ponto de vista da prática um professor do ensino médio e, também, formador de professores, bem como apresenta depoimentos de seus alunos.
Zanetic (1995) ⁷²	Gravitação	Não é um texto voltado especificamente para a relação ciência e religião, porém busca utilizar uma abordagem histórica para discutir a gravitação, e a ciência e a fé são ingredientes neste trabalho.

Fonte: Levantamento elaborado pelos autores

Esses trabalhos são apenas exemplos que podem ser utilizados, e ressaltamos que nem todos mencionam apenas Newton e Darwin, evidenciando múltiplas possibilidades para a abordagem deste tema.

Considerações finais

Ao longo do trabalho apresentamos diversas nuances que, em nossa interpretação, defendem a problematização da relação histórica entre religião e ciência. Nossa proposta sugere dois recortes históricos, de séculos diferentes, que problematizam uma visão de ciência ingênua ou mesmo tendenciosa, corriqueiramente presente nas aulas de ciências. Ademais, a gravitação universal de Newton e teoria da evolução de Darwin são temas presentes nos currículos oficiais brasileiros, cujas aulas fazem emergir, não raramente, visões distorcidas sobre a natureza da ciência.

A demanda pela discussão sobre esse tema foi posta pelas diferentes pesquisas discutidas, reforçada pelas experiências docentes e indicada pedagogicamente para uma educação mais construtiva nas falas de Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrósio, referentes ao respeito pela multiculturalidade cotidiana.

Dentre os desdobramentos esperados por essa pesquisa, está a inserção desses temas na formação inicial de professores, quando poderemos identificar dificuldades e aspectos bem-sucedidos, de forma a avançar no estudo dessa problemática.

Notas e Referências Bibliográficas

Karel Pontes Leal é mestrando no Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. E-mail: karel@usp.br.

Thaís Cyrino de Mello Forato é professora no Curso de Ciências – Licenciatura em Física, Química, Biologia e Matemática, da Universidade Federal de São Paulo. E-mail: thaiscmf@pq.cnpq.br.

Marcília Elis Barcellos é professora do curso de Licenciatura em Física do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, campus Petrópolis. E-mail: marclia12@gmail.com.

- 1 Os autores agradecem à CAPES pela bolsa de mestrado de KPL, ao CNPq, pelo financiamento do projeto (Edital Universal) voltado à formação de professores, ao qual esta pesquisa está vinculada, e aos colegas Matheus Cardoso e Defferson Neves pelas críticas e sugestões.
- 2 BARBOUR, Ian. *Quando a Ciência Encontra a Religião: Inimigas, Estranhas ou Parceiras?* São Paulo: Editora Cultrix, 2004; DEBUS, Allen G. *El Hombre y la Naturaleza en el Renacimiento*. México: Fondo de Cultura Económica, 1996.; DOBBS, Betty J.T. *The Janus Faces of Genius: The Role of Alchemy in Newton's Thought*. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1991; PETERS, Ted; BENNET, Gaymon. *Construindo pontes entre a ciência e a religião*. São Paulo: Edições Loyola; Editora UNESP, 2003; McGRATH, Alister. *Science and Religion: an introduction*. Oxford: Blackwell Publishing, 1999.
- 3 MARTINS, Roberto de Andrade. Como não escrever sobre história da física – um manifesto historiográfico. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 23, p. 113-129, 2001.
- 4 SEPULVEDA, Cláudia; EL-HANI, Charbel. 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*, v. 9, n. 2, 2004.
- 5 YATES, Frances A. *Giordano Bruno e a tradição hermética*. São Paulo: Editora Cultrix, [1964] 1991, 3ª edição; BROOKE, John. H. *Ciência e Religião*. Porto: Porto Editora, 2003.
- 6 DAWKINS, Richard. *O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.
- 7 SEPULVEDA; EL-HANI, op. cit., 2004; FERRIS, Timothy. *O Despertar na Via-Láctea: Uma História da Astronomia*. Ed. Campus (Rio de Janeiro, 1990).
- 8 SEPULVEDA; EL-HANI, op. cit., 2004.
- 9 BAGDONAS, Alexandre; SILVA, Cibelle. Enhancing Teachers' Awareness About Relations Between Science and Religion. *Science & Education*, 24(9-10), 1173-119, 2015.
- 10 MAHNER, Martin; BUNGE, Mario. Is religious education compatible with science education? *Science & Education*, V.5, p. 101-123, 1996.
- 11 BARBOUR, op. cit., 2004.
- 12 Idem.
- 13 Pragmaticamente, estamos denominando “fundamentalistas” os estudantes que refutavam, a priori, qualquer ideia ou teoria que fosse inconsistente com a ideia de um Deus bíblico cristão, criador do Universo, de todos os objetos do mundo e de todos os seres vivos que nele habitam, tal qual se encontram nos dias de hoje. Quaisquer referências às ideias evolucionistas, na perspectiva científica, eram rejeitadas por eles. Denominamos “fundamentalistas”, também, as posições no outro extremo, ou seja, um realismo ingênuo ou de senso comum, que, dentre outras coisas, nega qualquer possibilidade de harmonia entre o pensamento religioso e a ciência, ao longo da história das ciências.
- 14 LEAL, Karel Pontes. *A influência da Religião na Ciência e da Ciência na Religião, o ponto de vista discente e a construção de elementos para um juízo de valor mais fundamentado*. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física), CEFET/RJ, Petrópolis, 2014.
- 15 Idem. Ver também GIL PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel F.; ALAS, Jaime C.; CACHAPUZ, António.; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação* 7 (2): 125-153, 2001; MARTINS, Roberto de Andrade. A maçã de Newton: lendas e história. In: SILVA, Cibelle. C. (Org.). *Estudos de história e filosofia das ciências*. Subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora, p. 167-190, 2006. (Livraria da Física).
- 16 LEAL, op. cit., 2014; SEPULVEDA; EL-HANI, op. cit., 2004.
- 17 GIL PÉREZ, MONTORO, ALAS, CACHAPUZ, PRAIA, op. cit., 2001.
- 18 Os estudos sobre a relação entre ciência e religião, ao longo da história da ciência moderna (considerando-a a partir dos séculos XVI e XVII), abarcam diversos ramos, recortes e temas. Embora tenhamos optado pelo recorte aqui apresentado, há várias outras possibilidades, por exemplo, a dimensão institucional da relação ciência e religião, isto é, a relação que instituições que congregam cientistas e religiosos mantêm entre si. Além dela, outro exemplo seria o estudo da relação entre as teorias das ciências e das religiões, problemas de demarcação e suas variações ao longo da história. Há vasta literatura sobre esse tema e, além dos autores mencionados ao longo do texto, sugerimos uma pequena amostra de diferentes enfoques, como por exemplo: CAMENIETZKI, Carlos. Ziller. *A cruz e a luneta*. Ciência e religião na Europa moderna. Rio de Janeiro: Access Editora, 1999; CASTRO, Roberto R. *A Igreja e a Ciência*. Uma abordagem história: a visão cristã do céu de Copérnico a Galileu. São Paulo: All Print Editora, 2013; DE BROGLIE, Louis (org.). *Para além da ciência...* Porto: Livraria Tavares Martins, 1955; ECO, Umberto; MARTINI, Carlo Maria. Em que crem os que não creem? Rio de Janeiro: Editora Record, 1999; FERNGREN, G. B., et al. *The History of Science and Religion in the Western Tradition: An Encyclopedia*. New York, London: Garland Publishing, 2000; FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo. *Estudando o invisível: Willian Crooks e a nova força*. São Paulo: EDUC/FAPESP, 2004; GRIM, Patrick. (org). *Philosophy of science and the occult*. Albany: State University of New York Press, 1990; NASCIMENTO, Carlos Arthur. *De Thomás de Aquino a Galileu*. Campinas: UNICAMP/IFCH, 1998; ROSSI, Paolo. *A ciência e a filosofia dos modernos*. São Paulo: Editora Unesp, 1992; SIMON, Ruiz. *A arte de Raimundo Lúlio e a teoria escolástica da ciência*. São Paulo: Instituto Brasileiro de Filosofia e Ciência “Raimundo Lúlio”, 2004; ZATERKA, Luciana. Fundamentos metafísico-teológicos na filosofia experimental de R. Boyle e J. Locke: a questão da contingência. In: OLIVA, Luiz Cesar (Org.). *Necessidade e Contingência na Modernidade*. São Paulo: Editora Barcarolla, 2009, p. 157-186.
- 19 FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- 20 LEAL, op. cit., 2014; PASSEGGI, Maria da Conceição; SOUZA, Elizeu Clementino de Souza; VICENTINI, Paula Perin. Entre a vida e a formação: pesquisa (auto) biográfica, docência e profissionalização. *Educação Revista*. vol. 7, no.1, 2011.

- 21 BAGDONAS, Alexandre H. *Discutindo a Natureza da Ciência a partir de Episódios da História da Cosmologia*. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011; SEPULVEDA, EL-HANI, op. cit., 2004.
- 22 ALLCHIN, Douglas; ANDERSEN, Hanne; NIELSEN Keld. Complementary Approaches to Teaching Nature of Science: Integrating Student Inquiry, Historical Cases, and Contemporary Cases in Classroom Practice. *Science Education*, Vol. 98, No. 3, p. 461-486, 2014; GIL PÉREZ, MONTORO, ALAS, CACHAPUZ, PRAIA, op. cit., 2001; MARTINS, op. cit., 2001.
- 23 LEAL, op. cit., 2014.
- 24 PASSEGUI, SOUZA, VICENTINI, op. cit., 2011.
- 25 FORATO, Thaís C. M. A Filosofia Mística e a Doutrina Newtoniana: uma discussão historiográfica. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* 1 (3): 29-53, 2008.
- 26 BIZZO, Nélio. Prefácio. In: DARWIN, Charles. *A Origem das Espécies*. São Paulo; Martin Claret, 2014.
- 27 DEBUS, op. cit., 1996, p. 255-256.
- 28 COHEN, Bernard; WESTFALL, Richard. S. *Newton: Textos, Antecedentes, Comentários*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto; EDUERJ, 2002; FORATO, Thaís C. M. Isaac Newton, as profecias bíblicas e a existência de Deus. In: SILVA, Cibelle C. (Org.) *Estudos de história e filosofia das ciências. Subsídios para aplicação no Ensino*. São Paulo, Ed. Livraria da Física, 2006; WESTFALL, Richard S. Isaac Newton (Biographical Studies). In G. B. Ferngren, *The History of Science and Religion in the Western Tradition: An Encyclopedia*. New York & London: Garland Publishing, pp. 95-9, 2000.
- 29 Ver, para os diferentes tópicos mencionados no parágrafo, DOBBS, op. cit., 1991; FORATO, Thaís C. M. *O método newtoniano para a interpretação das profecias bíblicas de João e Daniel na obra: "Observations upon the prophecies of Daniel and the Apocalypse of St. John"*. Dissertação de Mestrado. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2003; FORATO, op. cit., 2006 e 2008; MCGUIRE, J. E.; RATTANSI, P. M. Newton and the 'Pipes of Pan'. *Notes and Records of Royal Society*, 21: 108-26, 1966; RATTANSI, Piyo M. Newton and the Wisdom of the Ancients. In J. FLAUVEL et al. *Let Newton Be!* Oxford; New York: Oxford University Press, pp. 185-210, 1988; DOBBS, op. cit., 1991.
- 30 FORATO, op. cit., 2008; MCGUIRE, RATTANSI, op. cit., 1966.
- 31 NEWTON, Isaac. *As profecias de Daniel e o Apocalipse*. Trad. Julio Abreu Filho. São Paulo: Édipo, 1950, p. 231.
- 32 WESTFALL, op. cit., 2000.
- 33 MCGUIRE, RATTANSI, op. cit., 1966.
- 34 FORATO, op. cit., 2008, p. 35.
- 35 DOBBS, op. cit., 1991; FORATO, Thaís C. M.; PIETROCOLA, Maurício; MARTINS, Roberto de A. História da Ciência e Religião: uma proposta para discutir a natureza da ciência. In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007, São Luiz - MA. *Atas do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física*; RATTANSI, op. cit., 1988; WESTFALL, op. cit., 2000.
- 36 KOYRÉ, Alexandre. *Do mundo fechado ao universo infinito*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.
- 37 Idem.
- 38 Idem, p. 209 (citada).
- 39 HESSEN, Boris. "As raízes sociais e econômicas dos Principia de Newton", in: GAMA, Ruy (org.). *Ciência e técnica*. S. Paulo: T. A. Queiroz, 1993.
- 40 Idem, p. 58.
- 41 WESTFALL, op. cit., 2000.
- 42 BROOKE, op. cit., 2003.
- 43 BRAGA, Marco; GUERRA, Andréia; REIS, José Cláudio. O papel dos livros didáticos franceses do século XIX na construção de uma concepção dogmático-instrumental do ensino de física. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, vol. 25, n. 3, pp. 507-522, 2008.
- 44 BRAGA, Marco; GUERRA, Andréia.; REIS, José Cláudio. *Darwin e o pensamento evolucionista*. São Paulo: Atual, 2003.
- 45 FERRIS, op. cit., 1990; BROOKE, op. cit., 2003.
- 46 A ingenuidade da abordagem não é exclusividade dos professores de física. De acordo com Amorim e Leiser, alguns professores de biologia não dão a devida importância ao tema por terem dificuldades conceituais. AMORIM, Mario César; LEYSER, Vivian. Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, ENPEC, Florianópolis, 2009.
- 47 LEAL, op. cit., 2014.
- 48 BRAGA, GERRA, REIS, op. cit., 2003; BIZZO, Nélio. M. V. *Ensino de evolução e história do darwinismo*. São Paulo, 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- 49 PETERS, BENNETT, op. cit., 2003.
- 50 Citado por MACGRATH, op. cit., 1999 p. 240.
- 51 NUMBERS, Ronald. L. *Galileo Goes to Jail: And Other Myths About Science and Religion*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2009.
- 52 BROOKE, Jonh, H. Darwin and Religion: Correcting the Caricatures. *Science & Education*, vol. 19, pp. 391-405, 2009.
- 53 BIZZO, op. cit., 2014, p. 13.
- 54 LEAL, op. cit., 2014.
- 55 PEDUZZI, Luiz. O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In Pietrocola, M (ed.) *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001; KNELLER, George F. *A ciência como atividade humana*. Rio de Janeiro: Zahar, 1980; MARTINS, op. cit., 2006; FIRME, Ruth N.; AMARAL, Edenia M. R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.
- 56 MOREIRA, Marco A; OSTERMANN, Fernanda, 1993. Sobre o ensino do método científico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.10, n.2, p.108-117, p. 115.

- 57 ZANETIC, João. Física e Cultura. *Ciência e Cultura*. v. 57 n. 3, pp. 21-24. São Paulo, 2005.
- 58 D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 1, pp. 99-120, jan./abr. 2005.
- 59 FREIRE, op. cit., 1996, p. 46.
- 60 BERTOLIN, Josué. *Ciência e Fé em debate: perspectivas históricas*. 2015. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de História, 2015.
- 61 BRAGA, GUERRA, REIS, op. cit., 2003.
- 62 BROOKE, op. cit., 2003.
- 63 BROOKE, op. cit., 2009.
- 64 FORATO, op. cit., 2006.
- 65 FORATO, PIETROCOLA, MARTINS, op. cit., 2007.
- 66 FORATO, op. cit., 2008.
- 67 BAGDONAS, op. cit., 2011.
- 68 MONTEIRO, Mirian. M.; MARTINS, André. F. P. *A existência de Deus na construção da Lei da Gravitação Universal de Isaac Newton: a natureza da ciência no ensino de física*. 2012.
- 69 NUMBERS, op. cit., 2009.
- 70 PEDUZZI, op. cit., 2008.
- 71 TRINDADE, Diamantino Fernandes. *O olhar de Hórus: uma perspectiva interdisciplinar do ensino de história da ciência*. São Paulo: Ícone Editora, 2014.
- 72 ZANETIC, João. *Gravitação*. São Paulo. 1995. Notas de aula.

[Recebido em Maio de 2016. Aceito para publicação em Dezembro de 2016]