



Revista
Educar Mais

Ciência e religião: busca por uma conciliação sob a filosofia pragmática de William James e algumas considerações para o Ensino de Ciências

Science and religion: looking for a conciliation under William James' pragmatic philosophy and some considerations for Science Teaching

Ciencia y religión: búsqueda de una conciliación bajo la filosofía pragmática de William James y algunas consideraciones para la Enseñanza de las Ciencias

André Felipe Hoernig¹  ; Neusa Teresinha Massoni² 

RESUMO

Nosso estudo discute algumas possibilidades de lidar com ciência e religião na educação científica a partir da filosofia pragmática de William James, com base em sua compreensão do que constitui uma perspectiva religiosa. Para abordar esse tema, assumimos uma perspectiva de diálogo entre ciência e religião e articulamos esse modelo à filosofia de James. Tentamos articular essa perspectiva com o ensino de ciências, o que possivelmente pode melhorar a compreensão pública da ciência. Para isso, buscamos apresentar a filosofia da religião de William James e relacionar certos aspectos à visão de cientistas importantes no contexto da Física, em particular alguns cientistas mais conhecidos do público em geral, relacionados ao surgimento da Física Quântica. A pesquisa é de natureza qualitativa e baseia-se principalmente na análise de uma obra de James e da visão de cientistas reconhecidos no processo de desenvolvimento da Física Quântica, destacando que a dicotomia ciência e religião, e ciência e sociedade pode ser não benéfica para a ciência. Ao final, apresentamos alguns dados levantados através de um questionário aplicado a um grupo de alunos do ensino médio, para enriquecer a discussão. Nosso estudo sugere algumas possibilidades para o Ensino de Física, no que diz respeito à potencialidade de lidar com a religiosidade em sala de aula.

Palavras-chave: Ciência e Religião; William James; Filosofia da Religião; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

Our study discusses some possibilities to deal with science and religion in the classroom, taking William James' pragmatic philosophy and his understanding of what constitutes a religious perspective. To address this topic, we adopted a model of dialogue between science and religion and articulated this model with James philosophy. We try to relate this perspective with science teaching, what can possibly improve public understanding of science, at least for younger students in high school. The objective is to present James' philosophy of religion and relate it to the vision of important scientists in the context of Physics, in particular some scientists who are better known to the public in general, related to the emergence of Quantum Physics. The research is qualitative in nature and is mainly based on an analysis of James' work, articulating with the views of scientists important to Quantum Physics development. At the end we also present some data referring to a questionnaire applied with students, to enrich our study. Our study suggests some possibilities for Physics Teaching, regarding the possibility of dealing with religiosity in the classroom.

Keywords: Science and Religion; William James; Philosophy of Religion; Science Teaching.

¹ Licenciado em Física, Mestre em Ensino de Física e Graduando do curso de Bacharelado em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS - Brasil. E-mail: andre.hoernig@gmail.com

² Licenciada em Física, Mestre em Física, Doutora em Ensino de Física e Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS e Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS - Brasil. E-mail: neusa.massoni@ufrgs.br

RESUMEN

Nuestro estudio discute algunas posibilidades de tratar la ciencia y la religión en la sala de aula desde la filosofía pragmática de Willian James a partir de su comprensión de lo que constituye una perspectiva religiosa. Para abordar este problema, adoptamos un modelo de diálogo entre la ciencia y la religión y articulamos este modelo con la filosofía de James. Hemos tratado de relacionar esta perspectiva con la enseñanza de la ciencia, que puede mejorar potencialmente la comprensión pública de la ciencia, al menos para los estudiantes más jóvenes de secundaria. El objetivo dese estudio es presentar la filosofía de la religión de James y relacionarla con la visión de importantes científicos en el contexto de la Física, en particular algunos científicos más conocidos por el gran público, relacionados con el surgimiento de la Física Cuántica. La investigación es de carácter cualitativo y se basa principalmente en el análisis de la obra de James, articulándose con los puntos de vista de científicos importantes para el desarrollo de la Física Cuántica. Al final también presentamos algunos datos referentes al cuestionario aplicado a los alumnos, para enriquecer nuestro estudio. Nuestro estudio sugiere algunas posibilidades para la Enseñanza de la Física, en cuanto a la posibilidad de tratar la religiosidad en la sala de aula.

Palabras clave: *Ciência y Religión; Willian James; Filosofía de la Religión; Enseñanza de las ciencias*

1. INTRODUÇÃO

Ciência e religião muitas vezes aparecem para o público em geral como sendo duas visões de mundo antagônicas, devido a diferentes fatores como, por exemplo, pela difundida filosofia anticristã de Nietzsche (NIETZSCHE, 2016), ou ainda devido a um racionalismo científico defendido por figuras importantes da divulgação científica, como Carl Sagan (SORREL; ECKLUND, 2018) ou Richard Dawkins (JOHNSON; ECKLUND; DI; MATTHEWS, 2018). Como discutiremos, uma *cautela filosófica* pode lançar luz sobre a relação positiva entre ciência e religião, reduzindo essa dicotomia. De acordo com a perspectiva de William James (2017), que discutimos no presente estudo, não apenas os cientistas, mas todos os indivíduos têm experiências religiosas ao longo de suas vidas, que podem ser mais ou menos intensas. Portanto, se lançarmos um olhar diferenciado sobre a religião, percebendo-a como algo pessoal, como interessava a James, assim como a ciência pode ser vista como parte integral de nossa cultura (LIMA, 2020), a ideia de conciliação entre ciência e religião pode ser uma proposta mais natural, com implicações frutíferas para o ensino de ciências, a exemplo de abordagens que veem com bons olhos as relações da Física com a música ou com a literatura (ZANETIC, 2006).

Em uma discussão epistêmica da relação entre ciência e religião, é importante destacar possíveis divergências epistêmicas. Neste ponto, por exemplo, concordamos com Goldman (1999), que afirma que quando há desacordo epistêmico em um tópico pode haver resultados diferentes: (a) os pares continuam acreditando no que acreditavam antes; (b) a confiança na crença inicial é diluída; ou (c) ocorre a suspensão do julgamento. Stephen Toulmin (TOULMIN, 2007) aponta que “suspender o julgamento” é importante em um momento de reflexão. No presente trabalho não nos limitamos pelo esforço de tentar entender qual atitude racional deve ser necessária para pares epistêmicos quando ambos possuem visões diferentes, pois uma resposta necessariamente levaria em conta elementos pessoais e idiossincráticos, e nem sempre é possível chegar a uma posição dialética (conciliação ou anticonciliação). Nosso foco é trazer para a comunidade docente-pesquisadora algumas possibilidades de lidar com o tema “ciência e religião” em sala de aula, de forma conciliadora, na perspectiva da filosofia pragmática de William James.

Nesse sentido, é importante ter em mente que existem diferentes formas de relacionar ciência e religião, como abordado em maior detalhe em Hoernig (2020). Bagdonas e Silva (2015), em

concordância com Stewart et al. (2017), apontam que há quatro teses diferentes sobre como ciência e religião podem interagir, e sempre há uma escolha ou uma direção para cada uma dessas teses: tese do conflito, tese da independência, tese da integração e tese do diálogo. Stewart, McConnel e Dickerson (2016) também observaram essas quatro teses, dando-lhes nomes ligeiramente diferentes: modelo de conflito, modelo de reinos separados, modelo de acomodação e modelo de engajamento.

A primeira tese mencionada por Bagdonas e Silva (2015) é a tese do conflito, que define ciência e religião como em total desacordo, em que há uma escolha ou pela religião ou pela ciência como única fonte de verdade. Vários autores (DE CARVALHO, 2016; JOHNSON et al., 2018; SORRELL, ECKLUND, 2019) identificaram que alguns cientistas proeminentes se posicionaram em defesa desta tese, tais como Carl Sagan e Richard Dawkins, defendendo a ciência contra seus "inimigos intrínsecos", argumentando que o ateísmo é a única posição racional.

Já a tese da independência ou modelo de domínios separados considera que ciência e religião são incomensuráveis, isto é, são tomadas como assuntos separados, não havendo necessidade de estabelecer qualquer relação entre os temas ou lidar com supostos conflitos. Sorrell e Ecklund (2019) identificaram que boa parte dos cientistas do Reino Unido (cerca de 90% dos 115 entrevistados) estão próximos de uma defesa desta tese. Este modelo, no entanto, não tem se mostrado comum entre alunos do ensino médio (FRANCIS et al., 2019).

Por outro lado, a tese de integração ou modelo de acomodação, defende que religião e ciência são suficientemente semelhantes em seus aspectos epistemológicos. Nesta perspectiva, o pensamento religioso muda e é influenciado pelo conhecimento científico, de modo que ambas as formas de conhecimento se relacionam entre si em uma busca interdisciplinar pelo conhecimento. Esta visão mostra-se mais comum entre cientistas religiosos e teólogos, ou em escolas e universidades confessionais, pelo eventual interesse em alinhar o conhecimento científico com questões religiosas (BAGDONAS; SILVA, 2015; KAUL et al., 2017).

Por fim, a tese do diálogo ou modelo de engajamento admite uma relativa independência entre ciência e religião, porém, não ignora as ricas possibilidades de conversação entre as duas, que podem ser construtivas para cientistas, professores e teólogos em seus contextos de pesquisa. Bagdonas e Silva (2015) destacam que o filósofo da ciência Hugh Lacey é um defensor deste modelo, admitindo a existência de *tensões construtivas* entre ciência e religião. Alguns autores utilizam a figura de um importante cientista, Francis Collins, como defensor desta tese, se opondo à Richard Dawkins nesse debate (BEAUCHAMP; RIOS, 2020; SCHEITL et al., 2018).

Uma revisão de literatura especificando cada um desses modelos foi realizada em estudo anterior (HOERNIG, 2020), não sendo o objetivo aqui detalhar cada uma dessas teses. No presente estudo apresentamos como a nossa escolha pela *tese de diálogo* foi articulada com a visão de religião de William James, em nosso contexto de ensino de Física, que assumiu uma perspectiva de ensino que articula, na medida do possível, história e epistemologia da ciência em sala de aula. Ademais, tentar defender a tese do diálogo pode render um estudo adicional que não cabe no presente texto. Não obstante, quando olhamos para a religião como instituição, a tese de independência pode ser coerente, ou talvez até a tese da acomodação. Aqui, no entanto, defendemos a tese do diálogo, mostrando algumas visões científicas que indicam que ciência e religião foram tratadas como não conflitantes, existindo, de fato, diversas situações de tensões construtivas (BAGDONAS; SILVA, 2015).

Por fim, é de destacar que o presente texto é parte de uma pesquisa de dissertação de mestrado em Ensino de Física, realizada entre 2018 e 2020, e que esteve particularmente ligada à linha de pesquisa de História e Epistemologia no ensino de Física para o Ensino Médio. Existem, é claro, muitas formas de dar um viés histórico e epistemológico a uma atividade de ensino, mas identificamos ao longo de nossa pesquisa que um caminho possível seria a inclusão, em sala de aula, de discussões sobre as crenças dos cientistas que estudaríamos, em nosso caso, ao introduzir a Física Quântica para alunos de Ensino Médio. Essa experiência didática foi descrita em detalhe na dissertação de mestrado do primeiro autor com orientação da segunda autora (HOERNIG, 2020) e também em Hoernig, Massoni e Hadjimichef (2021).

2. METODOLOGIA

2.1 Estudo Teórico: Analisando a perspectiva de William James

Este estudo segue uma linha metodológica qualitativa: analisamos e discutimos a obra intitulada *As Variedades da Experiência Religiosa: um estudo sobre a natureza humana* (2017), do filósofo pela Universidade de Berlim, médico pela Universidade de Harvard e professor de psicologia – o novaiorquino William James (1842-1910), considerado um dos precursores da psicologia moderna e líder do movimento do pragmatismo na psicologia e na filosofia. O livro é o resultado de um ciclo de conferências em Gifford, Escócia, realizado entre 1896 e 1902, sobre psicologia e religião. James usa algumas de suas ideias da filosofia pragmática para dar sua própria interpretação da religiosidade, levando a uma abordagem pragmática da questão religiosa, que pode ter algumas relações interessantes quando olhamos para as crenças pessoais de qualquer indivíduo – aqui olhamos para alguns físicos implicados no desenvolvimento inicial da Física Quântica, dado que esse foi o tema de Física tratado junto a uma turma de Ensino Médio.

Uma vez elucidada a perspectiva pragmática de James, buscamos relacioná-la com a visão de diferentes figuras reconhecidas na Física, as quais utilizamos em nossa atividade didática durante a pesquisa de mestrado como, por exemplo, Planck, Einstein, Bohr, Schroedinger, Dirac, De Broglie e Feynman, sendo consultadas biografias e obras relacionadas a esses nomes (PLANCK, 2009; ISAACSON, 2007; JAMMER, 2000; HEISENBERG, 1996; FEYNMAN, 1999). Tendo em vista que adotamos a tese do diálogo em nosso trabalho, discutiremos como tal tese se encaixa na visão de James e na perspectiva dos cientistas abordados durante a pesquisa. Em síntese, com este estudo teórico almejávamos, na pesquisa do mestrado, responder as seguintes questões de pesquisa: *É possível mostrar, na educação científica, que as crenças do pesquisador não embarçam, tampouco impossibilitam seu fazer científico? O que se aprende quando se tenta esta perspectiva?*

Portanto, este trabalho configura-se como um estudo teórico para responder à questão de pesquisa apresentada. Em um segundo momento, trazemos alguns resultados empíricos, na tentativa de mostrar ao leitor, de forma sucinta, como procedemos durante a pesquisa de mestrado, para ilustrar outras técnicas de análise empregadas (HOERNIG, 2020).

2.2 Breves considerações sobre a aplicação em sala de aula

A atividade didática referente à presente pesquisa foi conduzida no final de 2019; foi realizada em uma turma com 34 alunos do último ano do Ensino Médio, em uma escola pública do sul do Brasil, na qual trabalhamos com uma sequência didática para introduzir Física Quântica, em nível conceitual. Como já destacado, mesmo se tratando de aulas de Física, havia o interesse em estudar, ao longo

da abordagem histórica, quais eram as crenças dos cientistas que mencionaríamos. Assim, para abordar a relação entre ciência e religião, sem retirar o foco no ensino do conteúdo de Física, procedemos com o que Sorrel e Ecklund (2018) identificaram como sendo um *trabalho de fronteira*, isto é, lançando mão de uma estratégia em que a discussão sobre religião aparece de forma secundária, ou “fronteira”, pois entendemos que o foco de uma aula de Física deve ser o ensino de Física. Na prática, procedemos da seguinte maneira: à medida que um dado conteúdo era trabalhado, discutíamos também, de forma resumida, a biografia dos cientistas por trás dos conceitos, como Planck para Radiação de Corpo Negro, Einstein para o Efeito Fotoelétrico, Dirac para antimatéria, De Broglie para difração de elétrons, entre outros. Para fins de esclarecimento, a lista de aulas com os conteúdos estudados é resumida na Tabela 1.

Tabela 1: Conteúdos trabalhados durante a sequência didática em que a relação ciência e religiosidade foi trabalhada de forma secundária.

Encontros	Períodos	Tópicos Ministrados / Cronograma
1º Encontro em 05/09	2	Introdução – Etimologia. Escalas de medida. Visita ao laboratório da Escola. Retomada de ondas eletromagnéticas.
2º Encontro em 25/09	2	Incomensurabilidade. Linha do tempo da Física Quântica.
3º Encontro em 26/09	2	Introduzindo Radiação de Corpo Negro.
4º Encontro em 02/10	2	Radiação de Corpo Negro e a hipótese de Planck.
5º Encontro em 03/10	2	Fim de Radiação de Corpo Negro e Introdução de Efeito Fotoelétrico.
6º Encontro em 09/10	1	Atividade lúdica em toda a semana – Experimentos.
7º Encontro em 16/10	2	Fim de Efeito Fotoelétrico e Introdução à Interferência e Difração.
8º Encontro em 17/10	4	Visita aos laboratórios didáticos do Instituto de Física e ao Museu de Paleontologia da UFRGS.
9º Encontro em 25/10	1	Atividade conjunta com Filosofia – abordando a religiosidade.
10º Encontro em 29/10/2019	2	Revisão e aplicação de Avaliação.
Total de Períodos	20	

Fonte: elaborado pelos autores (2020).

Assim, a ideia de nossa pesquisa não era lidar exclusivamente com o tema da religiosidade, mas sim, instigar os alunos a assimilar o conteúdo de Física Quântica e familiarizá-los com os nomes dos cientistas e alguns detalhes de suas biografias, como, por exemplo, as crenças desses cientistas. Após a introdução do conteúdo, que durou pouco mais de um mês, procedeu-se, então, a uma atividade que tratou de forma mais direta da religiosidade, atividade que mesclou Física e Filosofia, no nono encontro do dia 25 de outubro, conforme apresentado na Tabela 1.

Denominamos essa atividade como “*Quem eu sou?*” e era bastante simples: consistia em apresentar aos alunos algumas pequenas cartas (metade de uma folha de ofício) com várias características dos cientistas que abordamos ao longo das aulas, especificamente: Planck, Einstein, Bohr, Dirac,

Schroedinger, De Broglie, Feynman e Doutor Manhattan (sendo este um personagem fictício da série *Watchmen*, que foi mencionado algumas vezes durante as aulas, por exemplo quando falamos do projeto Manhattan, conduzido por Oppenheimer com a participação de Feynman). As cartas entregues aos alunos indicavam características desses cientistas (cidade e ano de nascimento, contribuição para a Física Quântica, crenças religiosas e curiosidades diversas); porém não continham os nomes dos cientistas, de modo que os alunos precisariam “adivinhar”, ou associar, de qual cientista se tratava.

Além disso, ao final da sequência didática foi aplicado um breve questionário para mapear a compreensão dos alunos sobre a relação entre ciência e religião. Ressaltamos que esses dados resultantes do questionário aplicado não são parte fundamental deste texto; voltamos nossa atenção para a perspectiva de William James de acordo com o modelo adotado: a tese do diálogo. Os dados aqui apresentados são visitados superficialmente, apenas com a finalidade de exemplificar como foi feita a validação de nossa atividade didática. Um estudo mais aprofundado sobre a metodologia e análise deste questionário pode ser encontrado em Hoernig (2020). Ao final da sequência, portanto, aplicamos o questionário com perguntas diferentes, algumas sobre ciência e religião, outras sobre o entendimento dos alunos sobre os tópicos de Física estudados. No entanto, três dessas questões referiam-se diretamente à relação entre ciência e religiosidade e merecem destaque no presente texto. Essas questões foram apresentadas aos alunos da seguinte forma: apresentávamos uma sentença, que poderia estar certa ou errada, e o aluno deveria escolher se concordava ou discordava fortemente do que estava sendo dito. Portanto, constituiu-se como um questionário em escala *Likert*, sendo 1 discordância total e 10 concordância total com a frase proposta. As três perguntas sobre ciência e religião são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: questões (afirmações) sobre ciência e religiosidade apresentadas no questionário final.

Questão	Enunciado
1	Cientistas que fazem da Ciência sua carreira profissional não podem ter nenhuma religiosidade, caso contrário ela interferirá em sua produção.
2	Religiosidade e Ciência são incompatíveis.
3	Alguns cientistas (Einstein, Planck) que deram grandes contribuições à física eram, ao mesmo tempo, religiosos; suas crenças podem até ter contribuído com inspirações criativas.

Fonte: elaborado pelos autores (2020).

Com esse questionário, analisado detalhadamente na dissertação (HOERNIG, 2020), lançamos um breve olhar sobre o entendimento dos alunos após as aulas sobre o tema. Observaremos se os alunos se encaminharam para uma conciliação entre ciência e religião após as nossas aulas, em que houve um posicionamento do pesquisador na tese de diálogo, ou se os alunos percebem ciência e religião como antagônicas, mesmo após as discussões conduzidas. Ressaltamos, portanto, que os dados são aqui tratados como ilustrativos, pois o foco do presente estudo é a contribuição teórica, especialmente fundamentada na obra de William James.

3. WILLIAM JAMES: RELIGIOSIDADE ANTES DE RELIGIÃO

Na tentativa de discutir a possível compatibilidade entre ciência e religião, podemos nos deparar com dificuldades se olharmos para a religião institucionalizada, dada a sua posição em alguns episódios históricos, como Galileu Galilei e Giordano Bruno. É interessante notar que, nestes exemplos, Galileu

e Bruno eram católicos fiéis e tinham um interesse genuíno em conciliar a religião com a ciência (ou filosofia natural, à época), como se pode observar nas cartas de Galileu à Igreja (GALILEI, 2009), ou em textos de Giordano Bruno (BRUNO, 2009). No entanto, se considerarmos diferentes concepções sobre religião, uma tentativa de conciliação pode ser mais natural. Neste sentido, analisamos aqui o entendimento do filósofo William James sobre essa questão.

Sendo William James um filósofo do pragmatismo, é notório o esforço, em sua obra, de aproximar religião da vida cotidiana. Para isso, utiliza a noção de *experiência religiosa*, que pode se manifestar na vida dos indivíduos em diferentes graus. A religião é entendida por James como uma experiência pessoal, “não apenas como uma crença na experiência dos outros” (JAMES, 2017, p. 7). Defende que se torna relevante uma separação do tema em duas áreas, com “uma grande linha divisória que atravessa o campo religioso. De um lado está a religião institucional, do outro, a religião pessoal” (JAMES, 2017, p. 39). O campo institucional da religião envolve questões de culto, sacrifício, cerimônias, teologia e qualquer forma de organização eclesiástica. Foi este lado da religião que iniciou um processo inquisitivo contra Galileu, pois a Igreja, especialmente nas figuras de Roberto Belarmino e Paolo Antonio Foscarini (GALILEI, 2009), entendia que o modelo copernicano defendido incisivamente por Galileu contrariava ideias fundamentais da teologia e questões institucionais. Ao estudar esse campo, a religião é tomada como algo externo aos indivíduos, uma arte externa, que direciona o comportamento das pessoas para as figuras religiosas em que acreditam. Por outro lado, no campo pessoal, “são as próprias disposições internas do homem que formam o centro de interesse, sua consciência, seu abandono, seu desamparo, sua imperfeição” (JAMES, 2017, p. 39). Nessa perspectiva, portanto, a “religião” é vista como algo pessoal, induzindo atos pessoais e não rituais, de modo que organizações eclesiásticas assumem uma posição secundária. O estudo da religião como algo pessoal, como experiência pessoal, portanto, é o foco de estudo de William James. Para ele, essa forma de religião é mais fundamental e importante para a Psicologia ou a Filosofia do que Teologia ou o ramo Eclesiástico. Por essa razão, muitas vezes James utiliza o termo religiosidade, ao invés de religião, no sentido de abordar a religião como algo pessoal.

Segundo James, “religião significa os sentimentos, atos e experiências dos indivíduos em sua solidão, na medida em que se sentem relacionados com o *que possam considerar divino*” (JAMES, 2017, p. 41, *grifo nosso*). Nessa relação com o que pode ser considerado divino, James argumenta que “divino” é o que evoca reações solenes, ou seja, “deve haver algo solene, sério e terno em qualquer atitude que chamamos de religiosa.” (JAMES, 2017, p. 47). James argumenta que essas experiências solenes, na religião vista como algo pessoal, são as mais relevantes em seu estudo das experiências religiosas.

Portanto, dada a compreensão na abordagem de James sobre o divino e sobre as experiências pessoais, temos a implicação de que cada pessoa pode se deparar com diferentes experiências religiosas ao longo da vida, isto é, mesmo ignorando a religião, toda pessoa tem experiências religiosas. Essas experiências podem até ser de negação de qualquer divindade, com os indivíduos acreditando no “Não Deus, e adorando-o [...] com uma disposição que, psicologicamente falando, é indistinguível do zelo religioso” (JAMES, 2017, p. 45). A figura do físico britânico Paul Dirac pode ser utilizada para ilustrar essa posição, pois Heisenberg (1996), no livro *A Parte e o Todo*, traz uma conversa sobre religião entre Dirac e Wolfgang Pauli, dois importantes físicos que seriam, respectivamente, ateu e cristão. Heisenberg (1996, p. 106) escreve:

Nesse meio tempo, Paul Dirac se juntou a nós. Ele mal tinha 25 anos e tinha pouco tempo para a tolerância: - Não sei por que estamos falando de religião - objetou. - Se formos honestos, e os cientistas devem ser honestos, teremos que admitir que a

religião é uma miscelânea de afirmações falsas, sem base na realidade. O próprio conceito de Deus é produto da fantasia humana [...]. – E a discussão continuou. Ficamos surpresos ao notar que Wolfgang permaneceu em silêncio. Ele ocasionalmente fazia uma cara desanimada ou sorria, mas não dizia nada. No final, tivemos que pedir a ele que nos dissesse o que pensava. Ele pareceu um pouco surpreso e disse: “Bem, nosso amigo Dirac também tem sua religião, cujo princípio orientador é: Deus não existe e Dirac é seu profeta”. – Todos nós rimos, inclusive Dirac, e isso acabou com nossa noite na sala do hotel.

Assim, essas experiências às quais James se refere também podem não significar necessariamente uma relação com uma figura divina ou com um teísmo. Deixando de lado todas as associações usuais com o termo religião, “qualquer que seja o significado mais especial que possa ter, *significa sempre um estado de espírito sério*”. (JAMES, 2017, p. 46, *grifo nosso*). Portanto, a experiência religiosa para James é sempre aquela que envolve uma devoção, um estado de espírito sério, que pode estar relacionado a leis morais ou a leis da natureza e não necessariamente a uma figura divina. Nesse sentido, James coloca que havia, no início do século XX, um número crescente de igrejas que se espalhavam pelo mundo sem uma figura divina, sob o nome de sociedades éticas, ou similares, com culto às leis morais. Existiu, por exemplo, em nosso país, a Igreja Positivista Brasileira, sediada na cidade do Rio de Janeiro e com alguns templos espalhados pelo país. Essa igreja não cultua nenhuma forma de Deus, mas baseia-se na máxima de Augusto Comte: “O amor como princípio e a ordem como base, o progresso como meta” (estas mesmas palavras estão escritas, em português, na fachada do prédio no Rio de Janeiro, como ilustrado na Figura 1). A influência do positivismo foi significativa no Brasil, pois seu lema inspirou até mesmo a Bandeira Nacional do Brasil, na qual está escrito “Ordem e Progresso”, idealizada por Raimundo Teixeira Mendes e desenhada pelo artista Décio Villares.

Figura 1: A máxima de Augusto Comte no Rio de Janeiro, em português: O Amor por princípio e a ordem por base, o progresso por fim.



Fonte: Acervo Online da Igreja Positivista Brasileira.

Não obstante, é interessante destacar que “em muitas mentes, a ‘ciência’ está tomando o lugar da religião. Onde isso acontece, o cientista trata as ‘Leis da Natureza’ como fatos objetivos que devem ser reverenciados” (JAMES, 2017, p. 63). Nesse sentido, Feyerabend (1984, p. 156) afirma que “hoje, a ciência é nossa religião predileta”. Ou seja, se uma situação instiga alguma devoção, algum

profundo respeito e admiração, ela pode ser classificada como religiosa, de modo que a religião se estende, na filosofia pragmática, além de uma mera dicotomia entre ter ou não ter religião. Essa simples dicotomia, aliás, se enquadraria na primeira forma de vida religiosa, externa, e que entende a religião como baseada em doutrinas (ou a pessoa tem religião, frequenta uma congregação, ou não). Isto não interessa a William James.

A noção de experiência religiosa aqui discutida pode ser comparada à visão de mundo de várias personalidades científicas, que é o que mais nos interessa neste trabalho. Max Jammer, por exemplo, discute extensivamente a vida religiosa de Einstein no livro *Einstein e a Religião* (2000). A noção mais fundamental da filosofia pragmática, da religiosidade como devoção, é elucidada por Einstein, citado por Jammer, ao afirmar que “todas as melhores especulações no campo da ciência provêm de um profundo sentimento religioso, sem esse sentimento, essas especulações seriam infrutíferas.” (JAMMER, 2000, p. 28).

Sobre a vida religiosa de Einstein, Jammer (2000) aponta que as crenças religiosas são muitas vezes impulsionadas pelo ambiente em que se cresce, pela educação que se recebe e pela literatura que se lê, mencionando que tais fatores tiveram uma influência permanente na vida do importante físico alemão. Os pais de Einstein eram judeus, mas não dogmáticos, pois não praticavam rituais judaicos e raramente frequentavam sinagogas. Em Munique, o jovem Einstein ingressou em uma escola católica e, para equilibrar os estudos religiosos da escola, seus pais contratariam uma parente, mais versada em assuntos religiosos judaicos, para ensinar ao jovem Einstein os princípios da religião judaica. Nessa época, Jammer (2000) afirma que Einstein viveu um período de fervorosa experiência religiosa, onde seguiu com convicção aos preceitos religiosos e permaneceu fiel ao estilo de vida religioso. Mais tarde, Einstein teria dito que sua juventude foi um período de “um paraíso religioso”, onde “a natureza, a música e Deus estabeleceram fortes sentimentos religiosos que nunca foram esquecidos e que constituíram a base de uma fé livre de qualquer dúvida” (JAMMER, 2000, p. 20). Ao entrar no meio acadêmico, Einstein transformaria esse fervor religioso inicial em certo ceticismo religioso, principalmente pela leitura de diversos autores, como Kant, Marx, Mach e outros.

Jammer (2000) afirma que alguns autores que estudam a vida de Einstein atribuem essas influências ideológicas e consequente afastamento da religiosidade que ele cultivou na infância como cruciais para seu desenvolvimento intelectual, sendo forças importantes para o desenvolvimento da Teoria da Relatividade, destacando a ideia de que ciência e religião são opostas irreconciliáveis e que apenas quando Einstein abandonou a fé é que pôde contribuir ativamente para a ciência. No entanto,

Einstein nunca concebeu essa relação como uma antítese. Ao contrário, ele via os dois campos como complementares, ou mesmo mutuamente dependentes, em uma relação que ele descreveu através da seguinte metáfora: “a ciência sem religião é manca, e a religião sem a ciência é cega” (JAMMER, 2000, p. 28).

Dessa forma, como enfatiza James (2017), a religião é vista na vida de Einstein como uma forma de devoção, uma forma de espírito sério, como tendo um espírito científico necessitando dessa forma religiosa de encarar a ciência para propor especulações refinadas. Apesar de sua posição sobre religião, é interessante notar que havia várias pessoas, conforme Jammer (2000) menciona, lideranças científicas ou religiosas, que acreditavam que a Teoria da Relatividade seria, em última análise, um desrespeito à religião, pois conotaria exagerada liberdade que poderia confundir-se com libertinagem (tudo é relativo, não há nada certo, nada errado) em contraste com o que tem caráter absoluto, invalidando a “inviolabilidade do dogma religioso.” (JAMMER, 2000, p. 29).

Esse possível impacto religioso na Teoria da Relatividade foi realmente relevante, pois alguns físicos, como Arnold Sommerfeld, chegaram a propor que o nome "Teoria da Relatividade" fosse substituído por uma versão mais suave, como "Teoria dos Invariantes". Einstein não teria ficado indiferente a esse tipo de discussão, argumentando que a existência da teoria não garantia, em primeiro lugar, a relatividade do espaço e do tempo, mas uma independência das leis da natureza do ponto de vista de um observador e, portanto, "o que há de novo na teoria é o vínculo inextricável entre matéria, espaço e tempo" (JAMMER, 2000, p. 33).

Além disso, vale notar que, segundo Jammer (2000), os sentimentos religiosos ao longo da vida de Einstein nunca foram permanentemente estáveis e únicos. Quando mais jovem, a religião era como uma "febre ardente", que desapareceria com o início da vida acadêmica, sem perder, porém, a essência de uma profunda devoção a alguma ordem que rege as leis da física, sem perder a influência do Deus de uma cultura judaico-cristã. Jammer (2000) afirma que Einstein encontrou um profundo apreço pela figura divina na obra de Espinosa, que se aproxima do panteísmo. Resumindo, em sua obra principal, *Ética* (ESPINOSA, 2017), Espinosa rejeita a concepção tradicional de Deus, assumindo uma existência que tem um propósito cósmico, perdendo a noção de um Deus pessoal. Para Espinosa, Deus é tudo, uma substância com atributos infinitos e, portanto, o próprio Deus é infinito, permeando todo o universo (se a figura da divindade é tudo, então, na perspectiva de Espinosa, Deus é o universo). De fato, em sua obra, *Ethica: Ordine Geometrico Demonstrata et in Quinque Parts Distincta, in Quibus Agitur, I. De Deo, II. De Natura et Origine Mentis, III. De Origine et Natura Affectuum, IV. De Servitute Humana seu de Affectuum Viribus et V. De Potentia Intellectus seu Libertate Humana* (*Ética: Demonstrada pela ordem geométrica, e dividida em cinco partes, nas quais são tratados I. Deus, II. Natureza e a Origem da Mente, III. A Origem e Natureza dos Afetos, IV. Servidão Humana ou Força dos Afetos e V. O Poder do Intelecto ou Liberdade Humana*), Espinosa usa a noção de substância como "o que existe em si e por si é concebido, isto é, aquele cujo conceito não requer o conceito de outra coisa a partir do qual deve ser formado" (ESPINOSA, 2017, p. 13), assim Deus é entendido como um ser infinito e absoluto, ou "uma substância que consiste de infinitos atributos, cada um dos quais expressa uma essência eterna e infinita" (ESPINOSA, 2017, p. 13). Entende-se, em Espinosa, que Deus é o todo, o universo, pois defende o universo como uma substância com atributos infinitos e, portanto, Deus.

Na filosofia de Espinosa, o principal objeto da devoção religiosa, remontando à noção de religião como devoção a algo (JAMES, 2017), "só pode ser a perfeita harmonia do Universo, e as aspirações humanas têm que aceitar as exigências inexoráveis das leis *deterministas* que regem a vida" (JAMMER, 2000, p. 37, *grifo nosso*). Apesar da apreciação de Einstein pela filosofia de Espinosa, Jammer (2000, p. 38) destaca que "o único elo que une a filosofia de Espinosa à física e à filosofia de Einstein é a ideia de um determinismo fundamental". Assim, Jammer (2000) argumenta que as concepções religiosas teriam afetado a própria substância da obra de Einstein, pois a concepção de Espinosa de determinismo irrestrito, com a figura divina que permeia todo o universo, indicaria que todos os processos, em qualquer escala, seriam governados por estritas leis deterministas. A busca de Einstein pela unidade na Física une a ideia da filosofia de Espinosa com a influência da religião judaico-cristã com um Deus único, onipresente e onisciente.

Além disso, James (2017) destaca a importante relação na experiência religiosa que necessariamente envolve um processo de solidão do indivíduo em sua experiência de devoção e, nesse sentido, Einstein sentiu-se, segundo Jammer (2000), ainda mais ligado a Espinosa, por perceber que ambos compartilhavam da necessidade de solidão, bem como o destino de terem sido criados dentro da

cultura judaica, mas ambos se distanciaram dessa tradição. Por fim, quanto à posição de Einstein sobre o panteísmo de Espinosa, Einstein defendeu que:

Não sou ateu, e não acho que você possa me chamar de panteísta. Estamos na situação de uma criança pequena que entra em uma enorme biblioteca, repleta de livros em vários idiomas. A criança sabe que alguém deve ter escrito esses livros, mas não sabe como. A criança não entende as línguas em que foram escritos, mas tem uma pálida suspeita de que a disposição dos livros segue uma ordem misteriosa, mas não sabe qual é. Esta, parece-me, é a atitude até mesmo do mais inteligente dos seres humanos em relação a Deus. Vemos o Universo maravilhosamente disposto e obedecendo a certas leis, mas dele temos apenas uma pálida compreensão. (JAMMER, 2000, p. 40).

Segundo Jammer (2000), Einstein ainda tinha uma posição clara sobre a necessidade de visões de mundo diferentes da científica para trazer uma maior integralidade para a sociedade, pois “nem mesmo a ciência em estágio avançado seria capaz de definir, muito menos recomendar, valores éticos. Pois a ciência se restringe ao que é, e a ética ao que deveria ser” (JAMMER, 2000, p. 42). Dessa forma, a religião em uma atividade de cooperação com a ciência poderia ser útil para a formação de valores éticos para os cientistas, pois esses valores não são fornecidos pela atividade científica, que não é boa nem ruim, simplesmente é (FEYERABEND, 2011b).

Portanto, a figura de Einstein foi por nós identificada como um bom exemplo que ilustra a noção principal de William James para religião, como uma experiência pessoal baseada na devoção, uma experiência que pode ter diferentes níveis, variando da devoção à ciência a alguma figura divina. Einstein, por ser sempre o físico mais conhecido entre o público em geral, como jovens estudantes do ensino médio (GURGEL et al., 2016), é uma figura-chave para mostrar a relação entre ciência e religiosidade (em preferência aos termos “ciência e religião”). Algumas outras personalidades também podem ser mencionadas, como Planck, que segundo Heisenberg (1996) foi um cristão ortodoxo luterano, ou também Richard Feynman, agnóstico (FEYNMAN; ROBBINS, 1999), ambos por serem figuras marcantes para o desenvolvimento da Física Quântica.

As considerações de Planck sobre religião e ciência em sua autobiografia são dignas de nota. O físico alemão às vezes questiona sobre a possibilidade de conciliar ciência e religião, ou “para colocar de forma mais concisa: uma pessoa iniciada nas ciências naturais pode ser religiosa?” (PLANCK, 2012, p. 220). Ele ainda menciona e critica o movimento ateu que começou a ganhar força no século 20:

Em tais circunstâncias, não surpreende que o movimento ateu – que chama a religião de fraude arbitrária, inventada por padres sequiosos de poder, e que só tem palavras de escárnio quanto à piedosa confiança num poder supremo, acima do homem – se apresse a usar a vantagem oferecida pelo progresso do conhecimento científico. Nessa suposta aliança com as ciências da natureza, o movimento estende sua influência entre todas as nações e classes sociais. Não preciso me estender sobre o fato de que a vitória do ateísmo não só destruiria os mais preciosos tesouros da nossa civilização, mas – o que é pior – aniquilaria a esperança de um futuro melhor. (PLANCK, 2012, p. 219).

Devemos notar como Planck menciona a “suposta” aliança entre o ateísmo e o progresso do conhecimento científico pelas ciências naturais. Planck defende que a ciência da natureza foi desenvolvida principalmente por pessoas de grande fé, todas com espírito sensível ao divino, numa aproximação à visão de James (2017), pois, defende Planck (2012, p. 218), “a história de todas as épocas e de todos os povos nos ensina que a fé que não se deixa desconcertar por nada [...] é a verdadeira fonte onde vêm beber aqueles que realizam as grandes ações, tanto na política como na

arte ou na ciência". Planck também discute uma questão que, acredita, pode ser tomada como ponto de negação entre ciência e religião ou crenças religiosas, a utilização de símbolos religiosos. Ele escreve que:

Superestimar a importância dada aos símbolos religiosos abre a porta para outro perigo: o de um ataque vindo do campo dos ateus. Quando pretendem minar qualquer sentimento religioso sincero, eles atacam costumes e ritos religiosos estabelecidos, cobrindo-os de ridículo ou desprezando-os como anacronismo ultrapassados. Ao atacarem os símbolos, pensam atingir a própria religião. Muitas almas religiosas sucumbiram a isso (PLANCK, 2012, p. 222).

Esse ataque que Planck menciona pode estar claramente ligado a movimentos mais atuais em defesa de um modelo de conflito entre ciência e religião, que, por exemplo, encontra força nas afirmações de Richard Dawkins (JOHNSON et al., 2018), que compararia a crença em Deus, e a possibilidade de provar a existência de uma divindade, semelhante à crença em fadas ou duendes. Sobre o papel de Dawkins, o estudo de Johnson et al. (2018) se destaca. Os autores examinaram a percepção de físicos e biólogos do Reino Unido sobre "celebridades científicas", em particular Richard Dawkins e seu papel nos debates públicos sobre questões controversas. Enquanto Dawkins, considerado pelos autores como ateu fundamentalista ou militante, defende que há um conflito intrínseco entre ciência e religião, muitos cientistas não religiosos afirmaram não perceber nenhum tipo de conflito entre ser cientista e ser religioso. De fato, é assim quando se entende a religião como algo pessoal na perspectiva da filosofia pragmática. Nenhum dos cientistas questionou a integridade científica de Dawkins, mas eles o identificaram como um deturpador da imagem pública da ciência, embora ele tenha ocupado a cátedra de compreensão pública da ciência em Oxford por muitos anos.

Quanto aos símbolos, Planck defende que, por mais venerável que possa ser, é sempre uma representação de algo maior, sendo um sinal imperfeito de algo mais sublime. Ele argumenta que os símbolos são importantes não apenas na religião, mas em toda atividade humana, "sem os símbolos, os seres humanos não poderiam se comunicar uns com os outros. [...] A própria linguagem nada mais é que um símbolo de algo mais elevado, o pensamento." (PLANCK, 2012, p. 223). Sobre os símbolos religiosos, ele continua dizendo, em um questionamento muito mais profundo, sobre a existência de Deus (PLANCK, 2012, p. 225):

É preciso responder a outra pergunta fundamental: será que essa força superior, que está por trás dos símbolos religiosos e lhes confere um significado essencial, só habita o espírito humano e, em consequência, desaparece no momento em que esse espírito deixa de existir? Ou será que ela representa algo mais? Em outros termos: será que Deus vive só na alma do crente ou governa o mundo, independente de acreditarmos ou não nele? Nesse ponto, as pessoas se dividem decisivamente. Essa pergunta jamais poderá ser esclarecida cientificamente, por meio de conclusões lógicas, baseadas em fatos. A resposta é matéria de fé.

Planck deixa, assim, clara sua opinião: a religião molda a vida de muitas pessoas, mas a existência de Deus não pode ser nem provada, nem negada, sendo unicamente matéria de fé. Encontra-se certa concordância com esse ponto de vista na visão de Richard Feynman. O físico nova iorquino se encaminha para uma vertente agnóstica, adotando um discurso que lembra aspectos do positivismo (HOERNIG; MASSONI; LIMA, 2020), além de tom bastante respeitoso às diferentes crenças, que difere por exemplo do já abordado discurso de Dirac.

Não acredito que a ciência possa refutar a existência de Deus; Eu acho que isso é impossível. E se é impossível, não é uma crença na ciência e em um Deus - um Deus

comum da religião - uma possibilidade consistente? Sim, é consistente. (FEYNMAN; ROBBINS, 1999, p. 247, tradução nossa).

Essa forma de pensar está relacionada à discussão presente nas *Lectures on Physics* de Feynman, de que não é possível discutir o que não pode ser medido, o que nos lembra o positivismo, em sua essência. Para ele, a ciência não pode "fazer qualquer medida para provar ou não a existência de um deus, então a crença ou fé em um criador é algo totalmente consistente nessa perspectiva" (HOERNIG; MASSONI; LIMA, 2020, p. 13). Feynman ainda faz algumas considerações sobre a crescente falta de confiança na ciência, e porque muitas pessoas têm preferido seguir apenas argumentos religiosos, metafísicos ou mesmo místicos. Ele afirma que "quero responder à pergunta de por que as pessoas podem permanecer tão tristemente ignorantes e não entrar em dificuldades na sociedade moderna. A resposta é que a ciência é irrelevante." (FEYNMAN; ROBBINS, 1999, p. 103, tradução nossa). Feynman, ganhador do Prêmio Nobel de Física, argumenta então que a ciência tem sido irrelevante. Evidentemente, não é irrelevante para ele, mas para o público em geral, para os leigos, então ele acredita que:

a ciência permaneceu irrelevante porque esperamos até que alguém nos faça perguntas ou até que sejamos convidados a fazer um discurso sobre a teoria de Einstein para pessoas que não entendem a mecânica newtoniana, mas nunca somos convidados a falar sobre cura pela fé ou astrologia (FEYNMAN; ROBBINS, 1999, p. 110, tradução nossa).

Feynman propõe, então, que aquelas questões que tenham ou apresentem algum atrito com a ciência, como muitas vezes se entende pela relação entre ciência e religiosidade, devem ser consideradas de alguma forma, não ignoradas. Para os físicos em seus laboratórios, ele sugere que:

... devemos especialmente escrever alguns artigos. Agora o que aconteceria? A pessoa que acredita em astrologia terá que aprender um pouco de astronomia; a pessoa que acredita na cura pela fé pode precisar aprender um pouco sobre medicina e um pouco de biologia. Em outras palavras, será necessário que a ciência se torne relevante (FEYNMAN; ROBBINS, 1999, p. 110, tradução nossa).

Dessa forma, mesmo que a cura pela fé aconteça, ou se a astrologia tiver alguma ideia minimamente razoável, as pessoas que acreditam firmemente nelas entrarão em contato com a ciência, o que evidentemente não é ruim. Mesmo que não abandonem suas crenças, pelo menos terão um ponto de vista um pouco mais rebuscado. Por fim, vale ressaltar as palavras de Planck (2012, p. 235), sobre possíveis reconciliações entre ciência e religião:

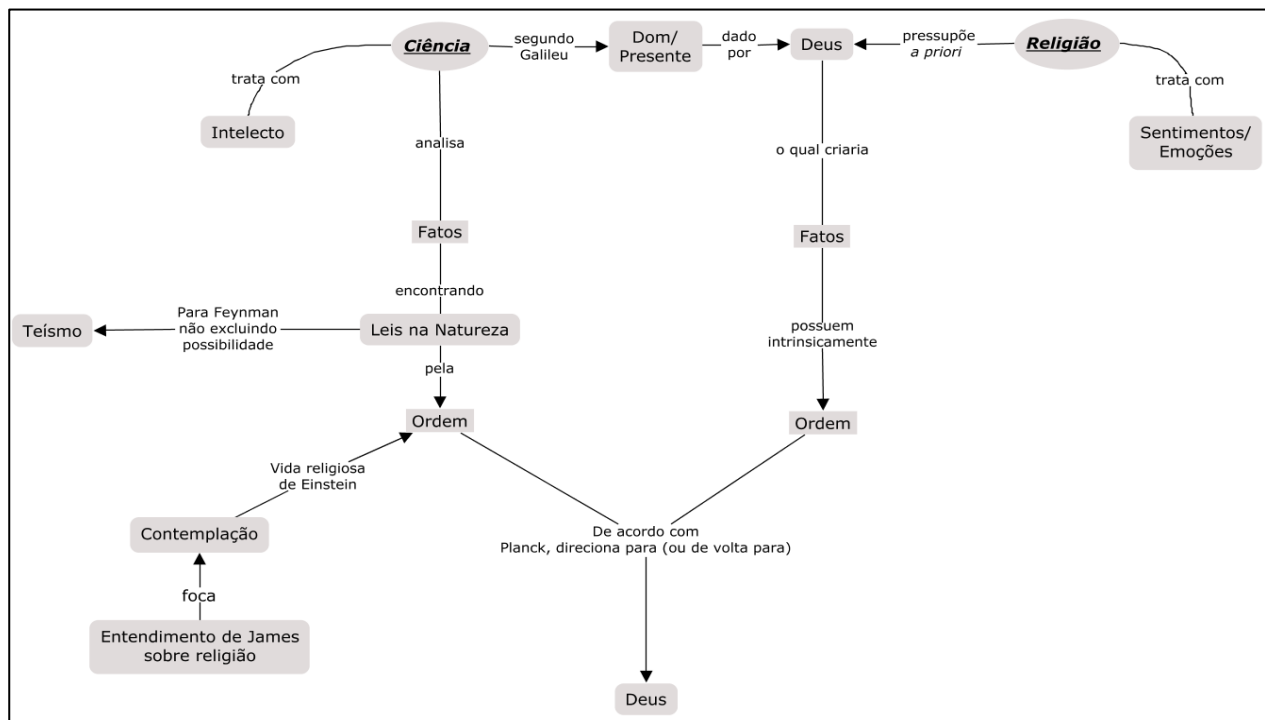
Não há contradição entre religião e ciência da natureza. Ao contrário, há uma concordância total nos pontos decisivos. Religião e ciência não se excluem, como creem ou temem muitos de nossos contemporâneos; elas se completam e se condicionam mutuamente. A prova mais imediata dessa compatibilidade, mesmo sob o minucioso exame crítico, é o fato histórico de os maiores cientistas em todos os tempos – homens como Kepler, Newton e Leibniz – terem mostrado um profundo sentimento religioso. [...]. Mais tarde, com o avanço e a diversificação da civilização, a distância entre as duas vias aumentou, coerentemente com a natureza diferente das tarefas e das finalidades propostas por cada uma.

Apesar desse distanciamento histórico e gradual entre as perspectivas científica e religiosa, Planck argumenta que ambas precisam uma da outra, pois o conhecimento científico não lida com questões morais, como abordado por Feyerabend (2011a) ou mesmo Einstein (JAMMER, 2000), como já mencionamos. Por outro lado, uma visão de mundo geral (*Weltanschauung*) sustentada por um viés religioso não substitui o conhecimento científico. Por essa razão Planck adota um discurso conciliador

entre ciência e religião, enfatizando que elas possuem métodos diferentes: a ciência operando com o intelecto e a religião com a emoção. No entanto, segundo ele afirma, o significado e a direção do progresso são idênticos: “religião e ciência travam uma batalha comum na cruzada incessante e sem fim contra o ceticismo e o dogmatismo, a descrença e a superstição” (PLANCK, 2012, p. 236). Talvez por causa dessa distinção entre emoção (na religião) e intelecto (na ciência), os escritores bíblicos enfatizam a importância de amar a Deus não apenas com as emoções, que são mundanas, mas com o entendimento, com a razão (como se encontra no evangelho segundo a Lucas, capítulo 10, versículo 27: “amarás o Senhor teu Deus [...] *de todo o teu entendimento*”), porque o intelecto é a porção mais nobre do ser humano. Além disso, no que diz respeito à relação entre ciência e intelecto, Galileu defendia que o conhecimento científico, expresso por ele como conhecimento proveniente de experiências sensíveis e de demonstrações, “é também um dom de Deus” (GALILEI, 2009, p. 80).

Podemos concluir esta discussão tentando sintetizar algumas dessas ideias discutidas até agora em um mapa conceitual simples, que resume as visões de alguns cientistas sobre o tema ciência e religião, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2: resumindo os pontos de vista dos cientistas analisados sobre ciência e religião.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

4. BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

Com as atividades realizadas durante a sequência didática, resumidas na Tabela 1, no item Metodologia, procedemos com a execução da atividade planejada para o final de nossas aulas, juntamente com o professor de Filosofia da escola onde a pesquisa foi realizada. Prosseguimos com a atividade denominada “*Quem eu sou?*”. As cartas (*letters*) foram distribuídas entre os alunos, com detalhes sobre a vida de Planck, Einstein, Bohr, Dirac, Schrödinger, De Broglie, Feynman e Doutor Manhattan. Essas pequenas *letters* continham uma breve biografia, conforme mostra o Quadro 2. Em duplas, os alunos deveriam descobrir de quem se tratava, sem usar a internet, apenas com suas anotações sobre o que foi discutido em nossas aulas.

Quadro 2: As pequenas cartas da atividade “Quem eu sou?”.

Planck	Einstein
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nasci em 1858 em Kiel, na Alemanha, em uma família que tradicionalmente formava pastores protestantes e juristas. 2. Durante toda minha vida fui um forte defensor da fé cristã. 3. Para mim, não há contradição entre religião e ciência. Ao contrário, há uma concordância total nos pontos decisivos. A prova disso é o fato histórico de homens como Newton, Kepler e Leibniz terem mostrado um profundo sentimento religioso. A diferença entre ciência e religião é que a ciência convida o homem a aprender, a religião convida a agir. 4. Em 1900 apresentei na Sociedade Alemã de Física um trabalho que me pareceu singelo, mas que foi revolucionário para o entendimento da radiação de corpo negro. 5. Um dos meus melhores amigos foi um judeu alemão que foi perseguido pelo regime nazista. 6. Sou conhecido por muitos como o pai da Física Quântica, mas às vezes divido essa fama com meu amigo que mencionei acima. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nasci em 1879 em Ulm, na Alemanha, em uma família judia que formava matemáticos 2. Em 1905 publiquei cinco artigos que foram marcantes para a Física, esse ficou sendo o meu ano miraculoso. Um desses artigos, sobre o Efeito Fotoelétrico, me rendeu o prêmio Nobel de Física. 3. Acredito no Deus de Espinosa, que se revela na harmonia bem-ordenada de tudo o que existe; mas não acredito num Deus que se ocupe com o destino e as ações da humanidade. 4. Eu sou determinista. Para mim, os seres humanos (e na verdade qualquer objeto) não são livres, mas estão presos pela causalidade do mesmo modo que as estrelas em seus movimentos. Deus não joga dados! 5. Minha esposa Mileva providenciou uma ajuda crucial em todos os cálculos sobre Relatividade. Após nosso divórcio, enviei a ela todo o dinheiro do prêmio Nobel. 6. Fugindo das perseguições nazistas, me mudei para os EUA, onde fiquei até o fim de minha vida.
Bohr	Schroedinger
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nasci em Copenhague, em 1885, em uma família que incentivava o estudo acadêmico, uma vez que meu pai fora professor na Universidade de Copenhague. 2. Fiquei mais conhecido pela minha contribuição no entendimento da estrutura atômica, o que me rendeu o prêmio Nobel em Física. Certamente você já ouviu falar no modelo atômico que leva meu nome. 3. Fui grande amigo de um famoso físico judeu alemão, que andava sempre descabelado. Com ele travei intenso debate filosófico, uma vez que meu amigo era determinista e eu era indeterminista. 4. Dentro da Física comecei uma importante escola de pensamento filosófico: a escola de Copenhague, onde privilegiávamos a visão positivista dentro da ciência. 5. Para mim, qualquer um que não se choque com a Mecânica Quântica é porque não a entendeu. 6. Muitas pessoas me definem como ateu, mas prefiro o termo agnóstico. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nasci em 1887, em Viena, na Áustria. Meu pai era católico e minha mãe era luterana, mas eu não segui as crenças dos meus pais. Me tornei ateu quando cresci, mas sempre achei interessante a ideia do panteísmo. 2. Eu tenho um dos sobrenomes mais difícil de dizer e escrever entre todos os cientistas do mundo. 3. Eu recebi o prêmio Nobel em Física pela contribuição na parte matemática da Física Quântica, relacionando minhas contas com o caráter ondulatório da Física Quântica. 4. Fiquei mais conhecido pelas pessoas em geral por um paradoxo que elaborei com meu gato. O gato estaria morto e vivo ao mesmo tempo. Esse paradoxo não é mais levado muito à sério, mas nos faz refletir sobre o caráter duplo da quântica, como a dualidade onda-partícula e a importância de se falar em probabilidade em quântica.
Dirac	De Broglie
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nasci em 1902, em Bristol, na Inglaterra, dois anos após o nascimento da Física Quântica. Me formei em Engenharia Elétrica, depois em Matemática e por fim em Física. 2. Fui eu quem propus a ideia de que existe antimatéria no universo. A antimatéria é o oposto da matéria normal (como nossos corpos), e a 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nasci em 1892 na cidade francesa de Dieppe, na Normandia. Minha família era da nobreza francesa, tanto que quando mais velho recebi o título de duque. Apesar de minha família ser religiosa, optei quando mais velho, depois de ter estudado, pelo ateísmo.

<p>antimatéria ao se encontrar com a matéria faz com que ambas se anulem e virem energia. Felizmente não há muita antimatéria no universo, caso contrário tudo deixaria de existir. Por causa da concepção de antimatéria recebi o prêmio Nobel em Física.</p> <p>3. Os mitos religiosos me desagradam por princípio, nem que seja pelo fato de os mitos das diferentes religiões contradizerem uns aos outros. Na verdade, eu não entendo por que falamos sobre religião. Se formos honestos, e os cientistas têm que sê-lo, teremos de admitir que a religião é uma miscelânea de asserções falsas, sem base na realidade. O próprio conceito de Deus é produto da fantasia humana.</p>	<p>2. Quando jovem eu não sabia o que estudar, comecei optando por História, mas depois me encantei com a matemática e por fim com a física. Com a Física pude contribuir na área da Quântica, com a explicação do efeito de difração de elétrons. Por essa explicação recebi o prêmio Nobel.</p> <p>3. Assim como o físico que explicou o efeito fotoelétrico, eu nunca fui adepto do indeterminismo e do livre-arbítrio, mas fui um defensor da causalidade e do determinismo.</p> <p>4. Eu me alistei no exército francês na primeira guerra mundial, sendo encarregado da comunicação via rádio entre os oficiais.</p> <p>5. Sou considerado por muitos como um dos principais cientistas da França de todos os tempos, ao lado de Pasteur, o casal Curie, Lavoisier e tantos outros.</p>
Feynman	Dr Manhattan
<p>1. Nasci em 1918 na cidade de Nova Iorque. Minha mãe era empregada doméstica e meu pai era um gerente de vendas. Meu pai sempre me encorajou a fazer perguntas para desafiar o pensamento ortodoxo. Isso foi importante para eu me tornar um grande cientista.</p> <p>2. Fui o cientista mais novo a trabalhar no projeto Manhattan, em Los Alamos. O projeto foi liderado pelo físico Openheimer e o resultado foi a criação das primeiras bombas atômicas, que foram lançadas no Japão. Ganhei o prêmio Nobel em Física alguns anos depois do projeto Manhattan.</p> <p>3. Aprendi português para minha visita ao Brasil. No Brasil fui professor por alguns meses no Rio de Janeiro. Me apaixonei pelo samba e pelo povo brasileiro.</p> <p>4. Eu sempre fui um ateu declarado, porém eu não acredito que a ciência possa refutar a existência de Deus. Na verdade, acho que isso é impossível. E já que é impossível, a crença em alguma divindade é algo totalmente consistente. Não há nada de errado em querer acreditar nisso, mas com certeza é errado pensar num Deus comum da religião.</p> <p>5. Algumas pessoas me conhecem por uma frase que disse: "Se você acha que entendeu a física quântica, é porque você não entendeu".</p> <p>6. Eu trabalhei no CALTECH, instituto científico onde se passa a série de televisão "The Big Bang Theory".</p>	<p>1. Nasci nos EUA em 1929, porém minha família é de origem alemã. Meu pai era relojoeiro, e eu também pretendia ser, porém, após as bombas nucleares lançadas no Japão, meu pai me incentivou a estudar física nuclear. Mesmo assim, nunca perdi o gosto pelo trabalho de relojoeiro.</p> <p>2. Os amigos mais próximos me chamam de Jon, mas hoje esse não é mais o meu verdadeiro nome.</p> <p>3. Eu lutei na linha de frente da guerra do Vietnã, ao lado de um amigo que era comediante.</p> <p>4. Assim como outros físicos famosos, eu não sou um defensor do indeterminismo e do livre arbítrio. Acredito que todas as nossas ações já estão determinadas. Assim eu diria que sou um determinista.</p> <p>5. Deve haver algo ou alguém superior ao próprio tempo, para o qual não há diferença entre passado, presente e futuro. Tudo já está lá, por isso sou determinista.</p> <p>6. Trabalhei em um laboratório de "campos intrínsecos", sendo que dentro de um laboratório desse tipo sofri um grave acidente. O acidente não me matou, mas mudou minha vida para sempre.</p> <p>7. Sou conhecido por ter uma tatuagem de um modelo de átomo de Hidrogênio.</p>

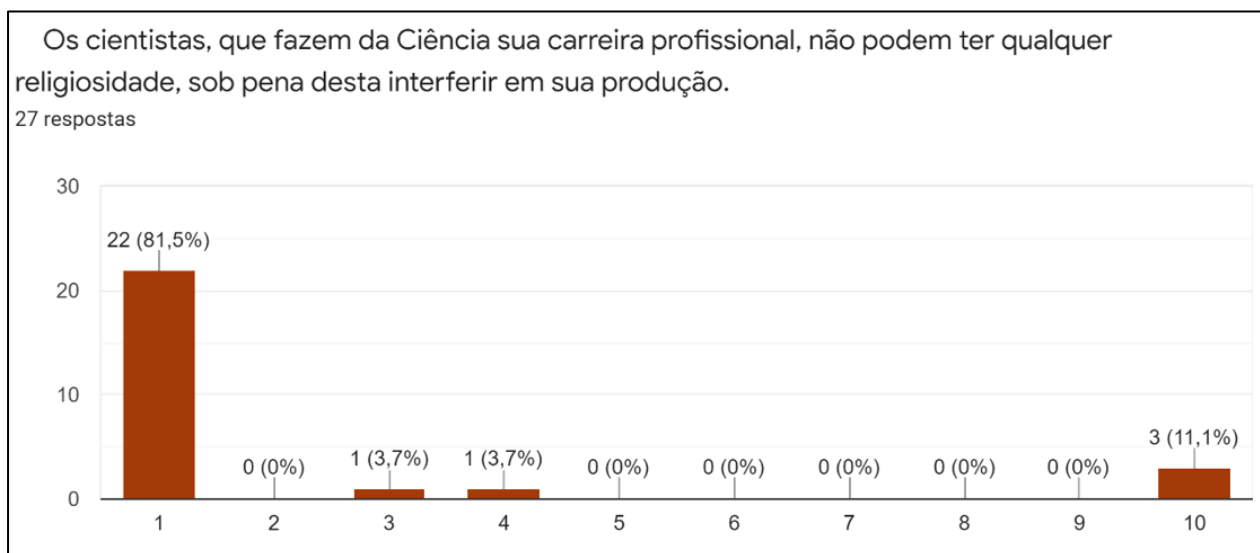
Fonte: elaborado pelo primeiro autor (2019).

Depois de discutir em pequenos grupos, os alunos deveriam discutir com o grande grupo e com o professor. Conceitos que não ficaram claros, como o panteísmo de Espinosa ou determinismo versus indeterminismo, foram então discutidos pelo professor-pesquisador. A atividade, apesar de por si só não relevar dados significativos para a pesquisa, apresentou-se como uma possibilidade de tratar de forma mais dinâmica e interativa não só a história da ciência, mas também a religiosidade dos

cientistas, de uma forma a não obstruir a discussão ou aprendizagem acerca do conteúdo da grade disciplinar. Um aluno mais desatento, por exemplo, poderia até mesmo não perceber que estávamos tratando da religiosidade como um dos objetivos da sequência didática, pois o foco principal era a apresentação do conteúdo, como deve ser para uma aula de Física.

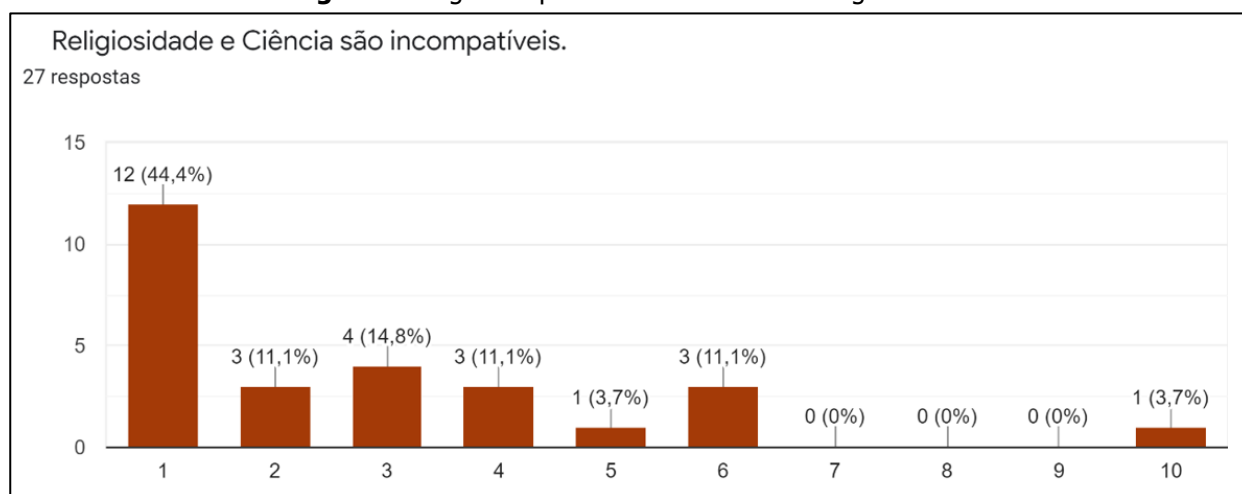
Além disso, em novembro, já encerradas as aulas sobre Física Quântica, e os alunos tendo retornado às aulas com a professora titular da escola, foram convidados a responder um pequeno questionário com perguntas diversificadas sobre os temas de interesse para o trabalho de pesquisa para o mestrado do pesquisador. Foram três questões sobre religiosidade, conforme apresentado no Quadro 1 deste texto, para avaliar se os alunos teriam entendido e concordado com o que havia sido ensinado, principalmente na atividade com filosofia, a atividade "Quem eu sou?". As perguntas e os resultados para essas três perguntas são mostrados nas Figuras 4, 5 e 6. O eixo vertical nas figuras representa o número de respondentes, enquanto o eixo horizontal refere-se à escala *Likert* para respostas dos alunos. Vinte e sete alunos de 34 que assistiram às aulas responderam ao questionário.

Figura 4: Primeira questão sobre ciência e religiosidade.



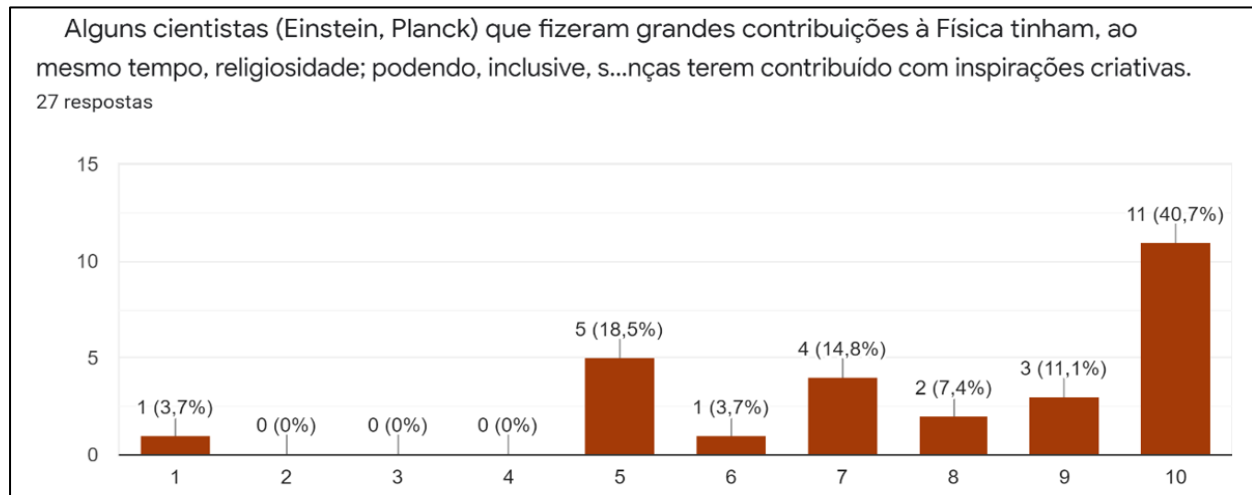
Fonte: elaborado pelos autores (2020).

Figura 5: Segunda questão sobre ciência e religiosidade.



Fonte: elaborado pelos autores (2020).

Figura 6: Terceira questão sobre ciência e religiosidade.



Fonte: elaborado pelos autores (2020).

Observamos como os alunos, em geral, posicionaram-se, com base nas respostas a estas três questões, para uma perspectiva de que ciência e religiosidade podem ser conciliadas, pois: na primeira questão que afirmava que nenhum cientista pode ser religioso, 81,5% dos alunos discordaram fortemente; na segunda questão sobre religiosidade e ciência serem incompatíveis, 44,4% dos alunos discordam fortemente, com apenas um aluno concordando fortemente; e na terceira pergunta sobre cientistas renomados terem religiosidade, podendo essa religiosidade até mesmo contribuir com inspirações criativas, novamente apenas um aluno discordou fortemente, enquanto 40,7% concordaram fortemente. Portanto, mesmo com todas as discussões em aula, pelo menos um aluno continuou se opondo fortemente à ideia de conciliação entre ciência e religião. Isso indica que ideias profundamente enraizadas podem ser difíceis de mudar. No entanto, pode-se dizer que o objetivo geral de mostrar a possível conciliação entre ciência e religiosidade, na perspectiva de William James, foi alcançado. Como esse questionário foi nosso último contato com esses alunos e, ainda mais importante, como o questionário era anônimo, não foi possível aplicar, por exemplo, entrevistas com alunos, principalmente com o aluno que indicou entender ciência e religião como discordantes. Para futuros estudos sobre este tema, é aconselhável dedicar mais tempo a analisar as respostas dos alunos, principalmente com a aplicação de entrevistas individuais, para compreender com maior profundidade a compreensão dos alunos sobre o tema, para avaliar a eficácia de uma intervenção durante uma atividade didática.

Não obstante, com base em nosso estudo teórico sobre a obra de James, relacionando com as demais obras consultadas que se referiam aos cientistas estudados em sala de aula, retomamos nossa questão de pesquisa com fito de respondê-la: *É possível mostrar, na educação científica, que as crenças do pesquisador não embaraçam, tampouco impossibilitam seu fazer científico? O que se aprende quando se tenta esta perspectiva?*

Em resposta a esta questão de pesquisa, defendemos que sim, é possível, com alguns cuidados. Para mostrar, na educação científica, que as crenças do pesquisador não embaraçam, tampouco impossibilitam seu fazer científico, adotamos uma defesa da ética da coexistência entre ciência e religião, buscando mostrar que a religiosidade, na perspectiva de James (2017), muito acima da religião, esteve sempre presente, se apresentando com clareza na figura dos cientistas mais reconhecidos da Física Quântica, tais como Einstein e Planck. Assim, apresentamos em nossa atividade didática diversos cientistas e pesquisadores importantes para o começo da Física Quântica,

mostrando que dentre os diversos pesquisadores, tivemos aqueles com os mais variados graus de experiências religiosas, desde aqueles que seguiam uma religião de forma ortodoxa (Planck), aqueles que se mostravam contrários a qualquer forma de instituição religiosa (Dirac), ou aqueles que apresentavam um profundo sentimento de devoção a algo que inspira respeito e admiração (Einstein), sendo essa uma forte experiência entre as diversas variedades das experiências religiosas. Desta forma, para uma atividade de ensino, é possível apresentar o conteúdo a ser estudado em sala de aula, destacando que os pesquisadores que estiveram na base dos desenvolvimentos nesses campos de pesquisa mantiveram diversas crenças e sentimentos frente à religião, de forma que aquilo que acreditavam não embarçou nem impossibilitou suas importantes contribuições para os seus respectivos campos de estudo; destacamos ainda que, em alguns casos, o conjunto de crenças que se relacionavam com as crenças religiosas tiveram impacto positivo sobre a postura em relação à Ciência.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando relacionamos ciência e religião, temos algumas possibilidades como indica a literatura: defender uma tese de conflito, uma tese de domínio separados, uma tese de acomodação ou uma tese de diálogo. Em nosso trabalho assumimos a tese do diálogo entre ciência e religião, sem uma grande preocupação em buscar defender tal tese. De fato, argumentar em defesa desta tese e não das demais, renderia um estudo à parte. A partir de nossa análise e interpretação da filosofia pragmática de William James, entendemos que ela aponta a que toda pessoa possui algum grau de religiosidade, o qual pode ser mais forte para alguns, que podem vivenciar até o que ele denomina de "experiências místicas", ou mais sutis para outros, que mostram apenas um estado de contemplação por harmonias ou leis da natureza (como pode acontecer para muitos cientistas); um estado de espírito sério e, portanto, uma experiência mais fraca, mas ainda religiosa na perspectiva de James (JAMES, 2017). Grandes nomes podem ser encontrados nas ciências que se depararam com experiências nesse sentido, nunca ficando indiferentes. Neste texto, trouxemos com mais detalhes as visões de Planck, Einstein e Feynman, com comentários sobre alguns outros cientistas importantes para o desenvolvimento da Física Quântica, como por exemplo Dirac, mostrando que eles não eram indiferentes à religião, ao contrário, para Einstein, por exemplo, seu interesse por assuntos religiosos era tão relevante, e ele discutia tanto sobre Deus, que Jammer (2000) afirma que poderia ser chamado de teólogo disfarçado. Olhando para a história da ciência (pelo menos para os cientistas analisados durante nossa pesquisa de mestrado), é pertinente notar que a tese do conflito entre ciência e religião tem pouco sentido, ainda mais se entendermos religião como algo pessoal, como propõe William James (2017), posição que pode auxiliar a desconstruir essa dicotomia e, possivelmente, aproximar a ciência das pessoas.

No presente texto adotamos uma postura de defesa à tese do diálogo, pois ela pressupõe uma relativa separação entre ciência e religião e a existência de tensões construtivas (BAGDONAS; SILVA, 2015), que podem ser usadas para aprimorar a ciência, a mais maravilhosa construção humana (FEYERABEND, 2011a), e ainda adotar um discurso mais humanista, respeitando as diferenças, o que é fundamental para um ambiente de sala de aula.

Sobre as aplicações no ensino, é muito importante ressaltar que este estudo não defende, de forma alguma, que seja necessário abordar ou defender a religião ou tornar os alunos religiosos. Pelo contrário, nosso objetivo principal durante a pesquisa conduzida no mestrado esteve voltado ao

Ensino de Física Quântica, como indicado na Tabela 1. A principal contribuição da análise da obra de William James é mostrar que no processo de ensino-aprendizagem de ciências na escola, dentro da sala de aula, todas as pessoas são convidadas a participar do trabalho científico, não importando suas crenças, seu grau de religiosidade. Por exemplo, se o aluno é cristão, é convidado para o trabalho científico. Como exemplo importante e relevante para a Física Quântica, tomamos a figura de Planck que, como Feyerabend (2011a) e Heisenberg (1996) discutiram, era um cristão ortodoxo. Se o aluno é judeu, também é convidado, e um exemplo marcante e histórico é a figura de Einstein. Se o aluno é ateu, também é convidado, tomemos o exemplo de Dirac (HEISENBERG, 1996). A principal mensagem transmitida é que a ciência em uma sociedade livre não deve julgar as pessoas com respeito à fé pessoal dos indivíduos (FEYERABEND, 2011b). Na ciência todos são convidados, todos são bem-vindos.

6. REFERÊNCIAS

- BAGDONAS, A., SILVA, C. C. Enhancing Teachers' Awareness About Relations Between Science and Religion: The Debate Between Steady State and Big Bang Theories. **Science and Education**, 24, 9–10, 1173–1199, 2015. <https://doi.org/10.1007/s11191-015-9781-7>
- BEAUCHAMP, A. L.; RIOS, K. Secularism in science: The role of religious affiliation in assessments of scientists' trustworthiness. **Public Understanding of Science**, 29(2), 194–210, 2020. <https://doi.org/10.1177/0963662519888599>
- BRUNO, Giordano. **O Banquete de Quarta-Feira de Cinzas**. Ícone, 2009.
- DE CARVALHO, R. Science initial teacher education and superdiversity: educating science teachers for a multi-religious and globalised science classroom. **Cultural Studies of Science Education**, 11(2), 253–272, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9671-y>
- FEYERABEND, Paul Karl. Dialogo sobre el Metodo. In: RADNITZKY, Gerard; ANDERSSON, Gunnar. **Estructura y Desarrollo de la Ciencia**. Alianza Editorial, 1984.
- _____. **A conquista da abundância**. Editora da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2006.
- _____. **Contra o Método** (2nd ed.). Editora Unesp, 2011a.
- _____. **A Ciência em um Sociedade Livre**. Editora Unesp, 2011b.
- FEYNMAN, Richard Phillip.; ROBBINS, Jeffrey. **The Pleasure of Finding Things Out: The Best Short Works of Richard P. Feynman**. Perseus Books, 1999.
- FRANCIS, L. J.; ASTLEY, J.; MCKENNA, U. 'Science disproves the biblical account of creation': exploring the predictors of perceived conflict between science and religion among 13- to 15-year-old students in the UK. **British Journal of Religious Education**, 41(2), 188–201, 2019. <https://doi.org/10.1080/01416200.2018.1540399>
- GALILEI, Galileu. **Ciência e Fé: cartas de Galileu sobre o acordo do sistema copernicano com a Bíblia** (2nd ed.). Editora Unesp, 2009.
- GOLDMAN, Alvin. **Knowledge in a Social World**. Oxford University Press, 1999.

- GURGEL, I.; PIETROCOLA, M.; WATANABE, G. The role of cultural identity as a learning factor in physics: a discussion through the role of science in Brazil. **Cultural Studies of Science Education**, 11(2), 349–370, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11422-014-9580-5>
- HEISENBERG, Werner. **A parte e o todo**. Contraponto, 1996.
- HOERNIG, A. F.; MASSONI, N. T.; HADJIMICHEF, D. Física Quântica na Escola Básica: investigações para a promoção de uma Aprendizagem Conceitual, Histórica e Epistemológica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 43, 2021. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2021-0044>
- HOERNIG, A. F., MASSONI, N. T.; LIMA, N. W. As visões sobre a ciência e sobre a realidade nos enunciados de Richard P. Feynman: Uma análise metalinguística de alguns de seus textos didáticos e de divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 42, 2020. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2020-0019>
- HOERNIG, A. F. **Física Quântica e História e Filosofia da Ciência: Conceitos, Vida, Crenças e Religiosidade como Motivadores na Aprendizagem de Física**. 2020. 300f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2020.
- JAMES, William. **As Variedades da Experiência Religiosa: um estudo sobre a natureza humana** (2nd ed.). Cultrix, 2017.
- JAMMER, Max. **Einstein e a religião: Física e Teologia**. Contraponto, 2000.
- JOHNSON, D. R.; ECKLUND, E. H.; DI, D.; MATTHEWS, K. R. W. Responding to Richard: Celebrity and (mis)representation of science. **Public Understanding of Science**, 27(5), 535–549, 2018. <https://doi.org/10.1177/0963662516673501>
- KAUL, C. R.; HARDIN, K. A.; BEAUJEAN, A. A. Predicting Faculty Integration of Faith and Learning. **Christian Higher Education**, 16(3), 172–187, 2017. <https://doi.org/10.1080/15363759.2016.1250684>
- LIMA, N. W. Física e arte brasileira: A ciência como parte da nossa cultura. **A Física na Escola**, v. 18, p. 67–74, 2020.
- NIETZSCHE, F. **O Anticristo**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2016.
- PLANCK, Max. **Autobiografia científica e outros ensaios** (2nd ed.). Contraponto, 2012.
- SCHEITL, C. P., JOHNSON, D. R., AND ECKLUND, E. H. Scientists and religious leaders compete for cultural authority of science. **Public Understanding of Science**, 27(1), 59–75, 2018. <https://doi.org/10.1177/0963662517718145>
- SORRELL, K.; ECKLUND, E. H. How UK Scientists Legitimize Religion and Science Through Boundary Work. **Sociology of Religion: A Quarterly Review**, 80(3), 350–371, 2018. <https://doi.org/10.1093/socrel/sry047>
- SPINOZA, Baruch de. **Ética** (3rd ed.). Autêntica Editora, 2017.
- STEWART, C. O.; MCCONNELL, J. R.; DICKERSON, D. L. Socioscientific and epistemic dimensions of support for science: associations with science education and religiosity. **International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement**, 7(1), 1–13, 2016. <https://doi.org/10.1080/21548455.2016.1157644>

TOULMIN, Stephen Edelston. **Los usos de la argumentación**. Barcelona: Editora Península, 2007.

ZANETIC, J. Física e arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-posições**, v. 17, n. 1, p.39–57, 2006.

Submissão: 09/05/2022

Aceito: 08/06/2022