

CONCEPÇÕES DE CIENTISTAS DA FÍSICA QUÂNTICA SOBRE A RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E RELIGIÃO: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.

Diego Lopes Bezerra; Orientador: João Eduardo Fernandes Ramos

Universidade Federal de Pernambuco – Campus Acadêmico do Agreste, di18ego_lopes@hotmail.com

Introdução

Embora aparentem totalmente opostas, ciência e religião podem ser entendidas como duas práticas importantes da cultura. Elas orientam e organizam o mundo em que vivemos, fornecendo explicações sobre sua estrutura e seu funcionamento. No âmbito do ensino de ciências, é muito comum surgirem situações que as colocam em debate, normalmente favorecendo um lado em detrimento do outro, quer por parte dos alunos, quer por parte dos professores, seja em nível básico ou superior.

Estudos como os de Sepulveda e El-Hani (2004), Amorim e Leyser (2009), Leal, Forato e Barcellos (2016) buscam compreender melhor como se dá esta relação entre ciência e religião tanto em sala de aula, mediante assuntos que evocam essa discussão, tanto na formação de professores. Normalmente, a concepção é a de que existe uma disputa, uma incompatibilidade, que, como defendem Leal, Forato e Barcellos (2016), acaba por levantar obstáculos para o aprendizado de conceitos e teorias das ciências, além de contribuir para a perpetuação de mitos e estereótipos no ensino, fomentando visões pífias sobre a natureza da ciência.

Uma das saídas para se contornar esse problema, é averiguar como os próprios cientistas enxergam a relação existente entre ciência e religião, encontrando exemplos nos quais essas duas expressões humanas conviviam de forma não conflituosa, e, a partir delas, possibilitar uma maior abertura de diálogo no ambiente de sala de aula, quebrando as barreiras extremistas, quer pelo lado da ciência, quer pelo lado da religião.

Ainda mais, introduzir os conhecimentos gerados através da pesquisa na História e na Filosofia da Ciência no ensino, quer na formação dos professores, quer a nível básico, auxilia no processo de alfabetização científica. Como explica o físico Isidor Isaac Rabi, prêmio Nobel de Física em 1944, na introdução do Harvard Physics Projects – Projecto Física (1980), a ciência deve ser ensinada a qualquer nível, do mais baixo ao mais alto, de um modo humanístico, com uma compreensão histórica, com um entendimento filosófico, com um entendimento social e humano, no sentido da biografia, da natureza das pessoas que fizeram a sua construção, dos triunfos das tentativas e das atribulações.

Sobre a forma como cientistas entendem a relação entre ciência e religião, o físico e teólogo norte-americano Ian Barbour, que foi professor de física e religião no Carleton College em Northfield, no estado de Minnessota, é a referência a se seguir. Ele destacou quatro relações possíveis entre estas esferas da expressão humana, quais sejam: conflito, independência, diálogo e integração.

A primeira categoria a ser destacada é a do *Conflito*. Ciência e religião são mutuamente excludentes e de forma alguma compatíveis. Como destaca Rodrigues e Motta (2011), a imagem de “guerra” entre ciência e religião é a mais recorrente no imaginário popular, influenciada pela própria mídia que as coloca em polos distintos, sempre que temas mais polêmicos vêm à tona. De acordo com Sanches e Danilas (2012), destacam o materialismo científico e o literalismo bíblico como posições extremas. Como o próprio Barbour (2004, p. 25) afirma, “tanto o materialismo científico quanto o literalismo Bíblico

alegam que a ciência e a religião têm verdades literais e rivais a afirmar sobre o mesmo domínio (a história da natureza), de modo que é preciso escolher uma delas.”

A segunda categoria é a *Independência*. Entende-se, nesta categoria, que a ciência e a religião são esferas tão diferentes que não tem nada a dizer uma sobre a outra, proporcionando, assim, que não haja conflito. Conforme Rodrigues e Motta (2011), a ciência diz respeito a fatos objetivos; já a religião está mais relacionada ao subjetivo. De acordo com Barbour (2004, p. 33), “os cientistas são livres para prosseguir com seu trabalho sem a interferência da teologia e vice-versa, uma vez que seus métodos e objetos de estudo são totalmente diversos”. Outro motivo para dar base a *Independência* é que ciência e religião têm linguagens e cumprem funções diferentes. A cerca da religião, Barbour (2004, p. 35) diz que “as funções específicas da linguagem religiosa [...] são as de recomendar um modo de vida, explicitar um conjunto de atitudes e estimular a adesão a determinados princípios morais.”, já “a ciência formula perguntas cuidadosamente delimitadas sobre fenômenos naturais. Não podemos esperar que ela cumpra papéis [...] como fornecer uma visão de mundo integral, uma filosofia de vida ou um conjunto de normas éticas”.

A terceira categoria é o *Diálogo*. Nesta forma de pensar, existem interações indiretas e fronteiras menos rígidas entre ciência e religião. O diálogo pode surgir quando ambos os campos explicativos não encontram respostas para um determinado questionamento ou ambos concordam em um determinado ponto, conforme defende Rodrigues e Motta (2011). De acordo com Barbour (2004), o diálogo proporciona relações mais construtivas entre ciência e religião, uma vez que “o Diálogo enfatiza as semelhanças entre pressupostos, métodos e conceitos, enquanto a independência enfatiza as diferenças” (BARBOUR, 2004, p. 38). Sanches e Danilas (2012) destacam duas características dessa categorização. A primeira, diz respeito ao abandono da ciência como sendo puramente objetiva, e da religião como sendo puramente subjetiva. A segunda, é a condição do observador que, quer na ciência, quer na religião, não se comportam como meros observadores, mas sim como agentes, e dificilmente conseguem ficar imparciais sem influenciar nos resultados de suas experiências.

A quarta e última categoria é a *Integração*. O ápice da aproximação entre ciência e religião é captado por esta categoria, a qual envolve as iniciativas científicas de procurar na natureza através do método científico uma “prova” da existência da divindade (teologia natural, design inteligente) e também as iniciativas religiosas de reformular suas crenças com base nas descobertas da ciência, conforme explica Rodrigues e Motta (2011). De acordo com Sanches e Danilas (2012), nesta categoria podem ser encontradas algumas visões distintas, tais como teologia natural (onde as características de Deus são conhecidas através dos tempos pela revelação, mas a existência de Deus é entendida apenas pela razão), a teologia da natureza, que conforme Barbour (2004, p. 49) “deve fundamentar-se tanto na ciência como na religião em sua tarefa de elaborar uma ética ambiental pertinente para o mundo de hoje” e uma síntese sistemática que faz com que ciência e religião contribuam para o desenvolvimento de uma metafísica includente, que segundo Barbour (2004, p. 50) “é a busca de um conjunto de conceitos gerais em cujos termos seja possível interpretar diversos aspectos da realidade”.

Essas relações não representam a cronologia de como ciência e religião foram sendo vistas e como foram se modificando. Elas são as formas como cada cientista enxerga essa relação. É claro que não há consenso entre os cientistas, e cada um se relaciona de forma diversa com a religião. Podemos ver claramente que, dependendo da forma como cada cientista entende a religião e sua relação com a ciência, isso pode influenciar ou não, o que ele pesquisa e para o que ele pesquisa.

O ser cientista não anula de forma alguma o ser humano. Segundo Kneller (1980) os cientistas são impelidos por fortes emoções, cada um deles tem uma personalidade e uma biografia que lhe são próprias, cada um deles tem suas necessidades e seus interesses

personais. Pensando dessa forma, a ciência é um empreendimento disciplinado que busca a verdade impessoal, mas também pode ser altamente pessoal, até subjetivo. O que os cientistas descobrem em suas pesquisas podem ajudá-los a corroborar seus pensamentos, ou então fazê-los mudarem de ideia, pois seus achados colocam em cheque aquilo que tinham como certos.

Por vários momentos, ao longo do desenvolvimento da Ciência, ocorreram descobertas que traziam à tona o tema da relação entre ciência e religião. Um destes momentos, marcado pela quebra das certezas e vários paradigmas, é o período do desenvolvimento da Física Quântica. Discussões teológicas, inclusive, eram comuns de ocorrerem à medida que a teoria ganhava mais fundamentos e interpretações (EINSTEIN; BORN; BORN, 1999).

Sendo assim, entender como se dá a relação entre ciência e religião na concepção de cientistas que participaram do desenvolvimento da Física Quântica, categorizando-os segundo a tipologia criada por Ian Barbour, foi o objetivo deste trabalho, buscando encontrar exemplos de relações de maiores diálogos para servirem como meios de tentar aproximar essas duas visões no ambiente de sala de aula e na formação de professores.

Metodologia

Esta pesquisa teve caráter bibliográfico, uma vez que se deu a partir da análise de dois capítulos do livro “A parte e o todo” do físico Werner Heisenberg (1996). O primeiro capítulo (*cap1*) é intitulado “Primeiros diálogos sobre a relação entre ciência e religião”. Já o segundo capítulo (*cap2*) tem como título “Positivismo, metafísica e religião”. Ambos consistem em conversas entre vários cientistas da época, envolvidos no desenvolvimento da Física Quântica.

A partir da análise, categorizamos, de acordo com a tipologia criada por Ian Barbour e explicada anteriormente, a visão dos cientistas Paul Dirac, Wolfgang Pauli, Werner Heisenberg e Niels Bohr quanto ao que pensam sobre ciência e religião, e como estas se relacionam. Embora haja explanação, ao longo destes capítulos, a cerca do pensamento de Max Planck e Albert Einstein sobre esse assunto, como não tinham sido pronunciadas pelos mesmos, mas por meio de outrem, estes cientistas não foram analisados quanto ao conteúdo em questão.

Resultados e Discussão

O livro “A parte e o todo: encontros e conversas sobre física, filosofia, religião e política” foi escrito pelo físico alemão Werner Heisenberg em 1971, sendo que a edição traduzida foi lançada no Brasil em 1996. Nele, como o nome já sugere, encontramos diversos capítulos que tratam de conversas entre ele e vários outros cientistas de sua época. No entanto, o que realmente interessava para elaboração dessa pesquisa, eram os capítulos que discutiam a relação entre ciência e religião sob a perspectiva dos cientistas. Sendo assim, dois capítulos se destacaram, os quais já foram citados na sessão de **Metodologia**. Dentre esses dois, o *cap1* foi o que mais trouxe informações significativas, uma vez que toda a conversa relatada versava sobre o pensamento de cada cientista a cerca da importância da religião e sua relação com a ciência. O *cap2*, apesar de trazer algumas poucas elucidaciones sobre o tema, é muito mais restrito a aspectos filosóficos do que sobre a relação que nos importa.

Por meio das declarações pronunciadas pelos cientistas Wolfgang Pauli, Paul Dirac, Niels Bohr e o próprio Heisenberg, que estão expostas da forma como foi escrita por este último, pudemos categorizar cada um deles tomando por base a tipologia de Ian Barbour. Decidimos apresentar os resultados obtidos por cientista e não por categorias.

O primeiro cientista a ser analisado quanto ao seu pensamento a cerca da relação entre ciência e religião é o físico britânico Paul Dirac. Ao longo da conversa, expressa no *cap1* entre ele, Heisenberg e Pauli, ocorrida em 1927 durante a Conferência Solvay, Dirac

demonstrou claramente sua posição quanto a essa relação. Algumas de suas declarações estão abaixo:

- 1- Dirac – “Não sei por que estamos falando de religião [...]. Se formos honestos, e os cientistas têm que sê-lo, teremos de admitir que a religião é uma miscelânea de asserções falsas, sem nenhuma base na realidade [...] É compreensível que os povos primitivos, muito mais expostos do que estamos hoje às forças da natureza, tenham personificado essas forças, trêmulos de medo, chegando assim ao conceito de divindade. Mas, hoje em dia, quando entendemos tantos processos naturais, não temos necessidade dessas representações” (HEISENBERG, 1996, p. 104).
- 2- Dirac – “A crença em Deus nos incentiva a achar que Deus quer que nos submetamos a uma força superior. Essa ideia ajuda a preservar estruturas sociais que talvez tenham sido mais adequadas em sua época, mas que já não se encaixam no mundo moderno” (Ibid, 1996, p. 106).

Nestas declarações, percebemos que Dirac não considera que seja importante ao menos se conversar sobre religião. Para ele, é algo sem nenhum valor, e que não pode acrescentar em nada, estando baseada apenas em coisas falsas e que nem sequer pode trazer algo sobre a verdade. Em sua concepção, a religião teve seu papel de tentar explicar os fenômenos naturais quando a ciência ainda não tinha conseguido realizar tal feito, mas que, após compreendermos esses processos, qualquer explicação religiosa não merece prestígio, muito pelo contrário, ele destaca que as verdades que a religião defende servem apenas para impor uma ordem social, baseada na exploração, mas não contribui para que se alcance a verdade. Os pensamentos de Dirac se encaixam na primeira categoria de Barbour, que é a de *Conflito* entre religião e ciência, e ele escolheu o lado da ciência.

No entanto, tanto o físico austríaco Wolfgang Pauli, como o físico dinamarquês Niels Bohr, e o próprio Heisenberg, entendem uma maior aproximação entre ciência e religião. Vejamos algumas declarações de Pauli.

1 – Pauli – “A concepção de Einstein é mais próxima da minha. O Deus dele está como que implicado nas leis imutáveis da natureza. [...] Não creio que Einstein esteja ligado a qualquer tradição religiosa e penso, antes, que a ideia de um Deus pessoal lhe seja totalmente estranha. Mas, no que lhe diz respeito, não há separação entre ciência e religião [...] Se a ciência ultrapassar essa visão restrita, como fez, justamente, com a teoria da relatividade, e como é provável que faça ainda mais com a teoria quântica, a relação entre a ciência e os conteúdos que as religiões procuram expressar terá que mudar novamente. Ao revelar nos últimos trinta anos a existência de novas relações, talvez a ciência tenha conferido uma profundidade muito maior a nosso pensamento” (Ibid, 1996, p. 103-104)

2 – Pauli – “[...] a ideia de objetos materiais completamente independentes do modo como os observamos mostrou não ser mais do que uma extrapolação abstrata, que não corresponde a algo real. Na filosofia asiática e nas religiões orientais, encontramos uma ideia complementar, a de um puro sujeito do saber, um sujeito que não corresponde a nenhum objeto. Também essa ideia se revela uma extrapolação abstrata, que não corresponde a nenhuma realidade espiritual ou mental. Se pensarmos no contexto mais amplo, é possível que sejamos forçados, no futuro, a adotar um curso intermediário entre esses extremos, talvez no rumo mapeado pelo conceito de complementaridade de Bohr” (Ibid, 1996, p. 104)

Através dessas declarações, podemos perceber que Pauli não compartilha com o mesmo pensamento que Dirac. Diferentemente deste, Pauli entende que as descobertas científicas recentes proporcionaram uma mudança na forma de se pensar ciência, e que esta acabou por estar mais próxima, em alguns aspectos, da própria epistemologia da religião. O princípio da complementaridade de Bohr, a que Pauli se refere, corresponde ao enunciado de

que a natureza da matéria e da radiação é dual, e os aspectos ondulatório e corpuscular não são contraditórios, mas complementares. Essa análise de Bohr, não ficou restrita aos estudos quânticos, como pode ser visto acima. A forma de se encarar a própria realidade adotou ares de dualidade, não cabendo mais, pela visão de Pauli, uma separação, por exemplo, entre ciência e religião. Podemos, então, categorizar a visão deste cientista, quanto à sua forma de pensar o relacionamento entre ciência e religião como dentro do *Diálogo*.

Num pensamento muito próximo ao de Pauli, Bohr dá declarações que nos leva a categorizar sua forma de pensamento como de *Diálogo* entre ciência e religião.

1 – Bohr – “Mas, devemos lembrar que a religião usa uma linguagem muito diferente da ciência. A linguagem da religião relaciona-se mais de perto com a linguagem da poesia. Claro, inclinamo-nos a achar que a ciência lida com informações sobre fatos objetivos, e a poesia, com sentimentos subjetivos. [...] Mas, pessoalmente, considero a divisão do mundo em um lado objetivo e um lado subjetivo arbitrariamente demais. [...] O fato de as religiões, ao longo das eras, terem falado através de imagens, parábolas e paradoxos significa, simplesmente, que não há outras maneiras de apreender a realidade a que elas se referem. Mas isso não quer dizer que não se trate de uma realidade autêntica. Cindir essa realidade em um aspecto objetivo e outro subjetivo não nos leva muito longe. Por isso, considero uma grande libertação do pensamento esses avanços que a física obteve nas últimas décadas. Eles mostram quão problemáticos são os conceitos como ‘objetivo’ e ‘subjetivo’.” (HEISENBERG, 1996, p. 107)

2 – Bohr – “A religião [...] versa sobre nós mesmos, sobre nossa vida e nossa morte; seus conteúdos de fé estão relacionados aos fundamentos de nossa ação, e assim, pelo menos indiretamente, à nossa própria existência. Não podemos olhá-los de fora, impassivelmente. Além disso, nossa atitude diante das questões religiosas não pode ser separada de nossa postura perante a comunidade.” (Ibid, 1996, p. 109-110)

Um dos pontos fundamentais em seus pensamentos é a não concepção de uma simples separação entre o “objetivo” e o “subjetivo”. Assim com Pauli, ele enxerga que as descobertas físicas recentes quebraram esses fundamentos, que contribuía para uma dicotomização entre ciência e religião, mas que agora não pode mais ser utilizada. Ele entende que as linguagens são diferentes, mas que isso não significa que uma seja capaz de anular a outra, pelo contrário, defende até que as questões religiosas estão envolvidas com a forma como nos portamos perante a sociedade, e isso, claro, podem incluir as atividades científicas.

Heisenberg, no **cap1**, expressa pouco as suas opiniões, ficando mais restrito a fazer perguntas aos seus amigos e registrar suas opiniões. No **cap2**, principalmente no trecho que relata uma conversa com Pauli ao caminhar, ele expressa mais suas ideias, mas são mais gerais, não especificamente voltadas para religião. Mesmo assim, conseguimos destacar algumas de suas declarações de ambos os capítulos.

1 – Heisenberg – “Duvido que as sociedades humanas possam viver com uma distinção tão nítida entre conhecimento e fé” (Ibid, 1996, p. 102)

Um conceito que é explorado pelo Heisenberg no **cap2** é o da ordem central. Segundo ele, quando as pessoas buscam valores, é provável que estejam à procura daqueles atos que se harmonizam com a chamada ordem central. Assim, ele diz que:

2 – Heisenberg – “Na ciência, pode-se reconhecer a ordem central pelo fato de podermos usar metáforas como ‘a natureza foi feita de acordo com tal plano’. É nesse contexto que minha ideia da verdade relaciona-se com o conteúdo efetivo da experiência religiosa. Sinto que essa ligação tornou-se muito mais evidente desde que compreendemos a teoria quântica.” (Ibid, 1996, p. 249)

Não diferente de Pauli e Bohr, Heisenberg desenvolve um pensamento de *Diálogo* entre ciência e religião, primeiro se opondo ao pensamento de independência e, depois

aproximando as duas como busca de um mesmo fim, que seria encontrar a ordem central de tudo.

Conclusões

É certo que o debate entre ciência e religião continuamente estará em destaque ao longo do ensino de ciências, mas isso não significa que caminhos diferentes daqueles que levam ao conflito e disputa não possam existir. Os resultados obtidos através dessa pesquisa podem contribuir para uma quebra de exageros, tanto científico quanto religioso, em sala de aula, pois percebemos que três dos grandes nomes da Física Quântica apresentam uma visão mais equilibrada a cerca desta relação, inclusive destacando que as descobertas geradas nesta área da Física contribuíram para esse tipo de pensamento. No entanto, posições como a de Dirac sempre poderão ocorrer, mesmo após diálogos em sala de aula.

Além da contribuição específica para o tema da relação entre ciência e religião, a pesquisa na área de História e Filosofia da Ciência contribui, entre tantos outros pontos, para uma melhor compreensão dos aspectos envolvidos no desenvolvimento da ciência, desmistificando a ciência como uma prática fria e sem relação nenhuma com a sociedade e com outras expressões humanas, contribuindo para um ensino de ciências mais abrangente que aquele baseado na exposição de conteúdos e fórmulas. Isso trará um maior interesse dos alunos pela ciência em si, auxiliando-os a desenvolverem um pensamento crítico e incentivando-os a serem participantes no progresso científico.

Referências

- AMORIM, M. C.; LEYSER, V. 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.
- BARBOUR, I. *Quando a ciência encontra a religião*. São Paulo, Editora Cultrix, 2004.
- EINSTEIN, A.; BORN, M.; BORN, H. *Correspondencia (1916-1955)*. 2 ed. Madri: Siglo Veituno de espana editores, 1999.
- HEISENBERG, W. *A parte e o todo*. 4ª reimpressão. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- KNELLER, G. F. O Cientista como pessoa. In: KNELLER, G. F. *A Ciência como atividade humana*. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.
- LEAL, K. P.; FORATO, T. C. M.; BARCELLOS, M. E. Ciência e religião em conflito na sala de aula: episódios históricos como propostas para a formação de professores. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p.235-251, jul./dez. 2016.
- PROJECTO FÍSICA (Harvard Project Physics). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.
- RODRIGUES, W. G.; MOTTA, R. S. S. Relações entre ciência e religião na perspectiva dos professores da Faculdade Adventista de Fisioterapia (FAFIS). *Práxis Teológica*, Cachoeira, v. 11, n. 1, jan. 2011, pp. 105-129.
- SANCHES, M. A.; DANILAS, S. Busca de harmonia entre religião e ciência no Brasil: reflexões a partir do ano de Darwin. *Teocomunicação*, Porto Alegre, v. 42, n. 1, jan./jun. 2012, pp. 98-118.
- SEPULVEDA, C; EL-HANI, C. N. Quando visões de mundo se encontram: Religião e Ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas, *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 9, n. 2, ago. 2004, pp. 137-175.