

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEOLOGIA
MESTRADO EM TEOLOGIA

DANIEL D'AGNOLUZZO ZATTI

TEORIA QUÂNTICA E SUAS IMPLICAÇÕES NA TEOLOGIA
VISÃO PANORÂMICA E PERSPECTIVAS

Porto Alegre
2023

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEOLOGIA
MESTRADO EM TEOLOGIA

DANIEL D'AGNOLUZZO ZATTI

TEORIA QUÂNTICA E SUAS IMPLICAÇÕES NA TEOLOGIA
VISÃO PANORÂMICA E PERSPECTIVAS

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Teologia, da Escola de Humanidades, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Teologia, Área de Concentração em Teologia Sistemática.

Orientador: Prof. Dr. Tiago de Fraga Gomes

Porto Alegre

2023

Ficha Catalográfica

Z38t Zatti, Daniel D'Agnoluzzo

Teoria Quântica e Suas Implicações na Teologia : Visão Panorâmica e Perspectivas / Daniel D'Agnoluzzo Zatti. – 2023.

106.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Teologia, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Tiago de Fraga Gomes.

1. Teologia. 2. Ciências Naturais. 3. Física Quântica. 4. Magistério da Igreja. 5. Diálogo. I. Gomes, Tiago de Fraga. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Clarissa Jesinska Selbach CRB-10/2051

DANIEL D'AGNOLUZZO ZATTI

**TEORIA QUÂNTICA E SUAS IMPLICAÇÕES NA TEOLOGIA
VISÃO PANORÂMICA E PERSPECTIVAS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Teologia, da Escola de Humanidades, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Teologia, Área de Concentração em Teologia Sistemática.

Orientador: Prof. Dr. Tiago de Fraga Gomes

Aprovada em 28 de fevereiro de 2023, pela Comissão Examinadora.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Tiago de Fraga Gomes – PUCRS (Orientador)

Prof. Dr. Nythamar Hilario Fernandes de Oliveira Junior – PUCRS

Prof. Dr. Eduardo Rodrigues da Cruz – PUCSP

AGRADECIMENTOS

A elaboração de uma dissertação nunca é feita por um único autor. Ele conta sempre com o apoio de bons colaboradores. Quero agradecer primeiramente à Trindade Santa. A vontade de Deus de não apenas deixar-se, mas dar-se a conhecer, é a maior fonte de Graça que podemos experimentar. A Ele, todo o louvor para sempre!

Agradeço aos meus pais, Clesia Teresinha D’Agnoluzzo Zatti (*in memoriam*) e Clovis Zatti, por sempre terem me apoiado com sólida base educacional e de valores. Nunca deixaram de me estimular nos estudos e de me acompanharem em minhas escolhas.

Gostaria de agradecer também à Diocese de Caxias do Sul, na pessoa de Dom José Gislon, que favoreceu esse período de aprofundamento nos estudos, dando a oportunidade de estar em paróquias que possibilitassem a dedicação à academia.

Quero mencionar a PUCRS, sendo a instituição que ofereceu o alcance ao conhecimento teológico que hoje carrego, desde a graduação, até o presente mestrado. Especificamente, sou grato ao corpo docente da Faculdade de Teologia, em especial pela orientação e inspiração do prof. Dr. Pe. Érico Hammes, e de igual maneira o posterior acompanhamento e orientação do prof. Dr. Pe. Tiago de Fraga Gomes. As conversas abriram o horizonte que possibilitou a presente dissertação.

Finalmente, meu agradecimento à agência financiadora desses estudos, a CNPQ. Através da bolsa de pesquisa pude aproveitar melhor para investir em bons materiais e aprofundar o tema, especialmente pelo fato de inúmeras fontes serem de origem estrangeira.

Cabe ainda expressar, oportunamente, que dedico esse trabalho à Nossa Senhora de Guadalupe. Sob seus pés depositei o pedido de cuidado para com meus estudos acadêmicos, que culminaram na presente dissertação.

RESUMO

A presente pesquisa pretende se debruçar sobre o campo do diálogo entre Teologia e ciências naturais. Especificamente, será abordada a temática da Teoria Quântica e suas implicações para a Teologia. A revisão bibliográfica trará possibilidades de compreender as interfaces entre as áreas em questão. Para visão ampla sobre o tema, será exposta a Teoria Quântica em si e serão abordados pontos de vista divergentes e convergentes em relação à postura da Igreja Católica de conciliação entre os dois campos epistemológicos. Documentos do Concílio Vaticano II, do Magistério recente e da Pontifícia Academia de Ciências apontam a postura de abertura e diálogo com as ciências naturais em geral e apresentam questões éticas envolvendo o uso da técnica desenvolvida como consequência da teoria quântica, como a Bomba Atômica e a Inteligência Artificial. Finalmente, serão expostas perspectivas na busca comum do encanto para com a realidade que se nos apresenta. Em momento conturbado de nossa história recente, marcado por negacionismos vinculados a “fideísmos”, a importância da Teologia se aproximar do campo das ciências naturais se torna evidente, pois as consequências sociais de uma fé afastada da razão provocam perdas irreparáveis no descuido com a vida.

Palavras-chave: Teologia. Ciências Naturais. Física Quântica. Magistério da Igreja. Diálogo. Cultura.

ABSTRACT

The present research intends to focus on the field of dialogue between theology and natural sciences. Specifically, quantum theory and its implications for theology will be addressed. The literature review will bring possibilities of comprehension about the interfaces between the areas in question. For a broad view on the subject, the quantum theory itself will be exposed and divergent and convergent points of view will be addressed in relation to the Catholic Church's position of conciliation between the two epistemological fields. Documents from the Second Vatican Council, the recent Magisterium and the Pontifical Academy of Sciences point to an attitude of openness and dialogue with the natural sciences in general and present ethical issues involving the use of the technique developed as a consequence of the quantum theory, such as the Atomic Bomb and the Artificial intelligence. Finally, perspectives will be revealed in the common search for (re)enchantment with the reality that is presented. In a troubled moment of our recent history, marked by denialism linked to "fideisms", the importance of theology approaching the field of natural sciences becomes evident, as the social consequences of a faith far from reason cause irreparable losses in carelessness with life.

Keywords: Theology. Natural Sciences. Quantum physics. Church Magisterium. Dialogue. Culture.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1 FÍSICA QUÂNTICA NO PARADIGMA “TEOLOGIA E CIÊNCIAS”	9
1.1 POSSIBILIDADES	9
1.1.1 Conflito	9
1.1.2 Independência	12
1.1.3 Diálogo	14
1.1.4 Integração	16
1.2 A TEORIA QUÂNTICA	18
1.2.1 As Perspectivas Precedentes	19
1.2.1.1 A Perspectiva Newtoniana	22
1.2.1.2 A Perspectiva Laplaciana	23
1.2.2 O Paradoxo da Física Quântica	24
1.2.2.1 O Experimento das Duas Fendas	27
1.2.2.2 O Princípio da Incerteza de Heisenberg	29
1.2.2.3 O Gato de Schrödinger	30
1.2.2.4 O Experimento de Einstein-Podolsky-Rosen	31
1.2.2.5 Teoria dos Multiversos	32
2 CONFLITO E INDEPENDÊNCIA	34
2.1 HOSTILIDADE ATEIA E AGNÓSTICA	35
2.1.1 Respostas à Teoria do <i>Big-Bang</i>	39
2.1.2 Física, Naturalismo e Materialismo Científico	42
2.2 HOSTILIDADES CIENTIFICISTA E ESPIRITUALISTA	44
2.2.1 O Problema do Fundamentalismo	45
2.2.2 A Tentação do “Deus-das-Lacunas”?	48
2.2.3 Modismo Quântico para uma Mística Desfigurada	50
2.3 TEORIA QUÂNTICA E TEOLOGIA EM PARALELO	54
2.3.1 Deus num Mundo Determinista	55
2.3.2 Deus e o Acaso	56
2.3.3 Concepções Instrumentalistas da Teoria Quântica	58
2.3.4 Bohr e o Princípio da Complementariedade	59
3 PERSPECTIVAS DE DIÁLOGO E INTEGRAÇÃO	62
3.1 TEORIA QUÂNTICA NA TEOLOGIA	62
3.2 EPISTEMOLOGIA	67
3.2.1 Realismo Crítico	68
3.2.2 Teoria Quântica e a Natureza da Realidade	71

3.2.3	O Magistério da Igreja em Busca do Diálogo	73
3.3	REVELAÇÃO	77
3.3.1	Trindade e Realidade Quântica.....	77
3.3.2	Escatologia	79
3.3.3	Ação Divina e Milagres	81
3.4	TEORIA QUÂNTICA NA BUSCA PELO ENCANTO.....	84
3.4.1	Teoria Quântica e Sua “Bio-Simpatia”.....	85
3.4.2	Questões éticas	87
3.4.3	Traços na Mística Cristã	90
3.4.4	A Fé do Cientista	91
	CONCLUSÃO	95
	REFERÊNCIAS	98

INTRODUÇÃO

O contexto cultural de nossa era tem sua base de sustentação no avanço das ciências e da técnica. É sempre mais comum que a base do diálogo do homem moderno parta de pressupostos baseados na razão instrumental. Diante desse paradigma contemporâneo, sustentar a plausibilidade da fé religiosa, e em nosso caso, mais especificamente, do credo cristão, se apresenta como questão fundamental.

Frequentemente, a prática de buscar a Igreja não está diretamente atrelada à pergunta sobre a razoabilidade da fé apresentada por esta. Os hábitos herdados culturalmente ainda vigoram na motivação de pertença a uma comunidade. Porém, na medida em que este quadro se apresenta em mutação, com uma sociedade sempre mais articulada e informada por conta da cultura digital, a necessidade de dar razões à fé e de explicitar o adágio *fides quaerens intellectum* para a sociedade são pressupostos para oferecer plataformas de atração à fé cristã.

Não raro, o fiel bem-informado no campo das ciências naturais apresenta uma postura intelectual que está acompanhada de uma cosmovisão marcada pela independência entre os dados e avanços científicos e os dados da Revelação Cristã. Esta relação sem ponto de toque é uma possibilidade intelectualmente confortável, pois distancia os dois limites epistemológicos e lhes põe em caminhos paralelos na busca pela Verdade. Esta postura, porém, apresenta riscos para a lúcida compreensão na realidade.¹ Veremos na presente pesquisa as diferentes abordagens possíveis na relação entre o método científico e o teológico, com suas inerentes consequências.

Um campo importante para as ciências naturais é oferecido pela Física. Seu desenvolvimento culminou na denominada Teoria Quântica. Intrigante e instigante, foi inaugurada processualmente por Planck, Einstein, Rutherford, Bohr, Schroedinger e Pauli, dentre outros. Essa teoria gerou uma mudança paradigmática na física - o fundamento das ciências naturais - e trouxe implicações em todas as áreas das ciências empíricas. É uma ciência básica no desenvolvimento tecnológico, abarcando desde o setor de comunicações até as áreas da saúde.²

Dada a sua relevância, acompanhada pela complexidade de sua compreensão, a Teoria Quântica abriu espaço para investigações das mais diversas. Não raras vinculações para com

¹ Cf. BARBOUR, Ian. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 32.

² Cf. POLKINGHORNE, John. *Explorando a realidade*, p. 29-30.

determinadas expressões de espiritualidade foram feitas, porém com consequências pouco credíveis para o investigador cientificamente honesto.

É inegável, porém, que a Teoria Quântica, cujo desenvolvimento e compreensão ainda movem a física contemporânea, trouxe uma cosmovisão paradoxal, deslumbrante, e não menos, inquietante. Querendo assumir a honestidade científica como pressuposto, a presente dissertação pretende traçar uma visão panorâmica da relação entre a Teologia e a Teoria Quântica, além de apontar para suas perspectivas.

Algumas hipóteses foram assumidas: existem correlações entre a Teoria Quântica e a Teologia cristã, com importantes desdobramentos para ambas as áreas. Existem posturas de conflito e de independência, porém será defendido que essa vertente de pensamento não representa uma fundamentação sólida e não colabora para o desenvolvimento dos dois campos epistemológicos. Serão apresentadas igualmente as posturas de diálogo e integração, que oferecem balizas importantes para a aproximação entre as ciências empíricas e a Teologia, com implicações benéficas para ambas as partes.

A postura epistemológica adotada será a do “realismo crítico”, utilizada por autores como John Polkinghorne, Ian Barbour, John Haught e Alvin Plantinga, ou seja, de que o conhecimento de um objeto existente se faz através dos sentidos e que estes captam a própria coisa. A realidade existe objetivamente, sem depender da percepção que dela temos. A partir desse pressuposto, compreende-se a convergência entre uma ciência e outra, com influências multilaterais.³

Atualmente, o tema se desenvolve, sobretudo, em solo norte-americano e inglês, com poucas expressões na América Latina. É relevante que em nosso continente esse campo de pesquisa específico se amplie e suscite interesse em pesquisadores na transdisciplinaridade.

Na presente pesquisa serão apresentados inicialmente as possibilidades de encontro entre as ciências empíricas e a Teologia, com alguns exemplos extraídos da história desta trama. Ainda, será exposta brevemente a visão histórica e teórica sobre o desenvolvimento da Física Quântica, especialmente de elementos com incidência teológica. A compreensão das bases das ciências naturais gerada pela teoria é complexa e não se popularizou adequadamente, e com rapidez surgiram interpretações equivocadas abrindo margem para desonestidades científicas e

³ Cf. WEGTER-MCNELLY, Kirk. *Fundamental Physics and Religion*, p. 143.

charlatanismos espiritualistas⁴, com consequências negativas no diálogo fé e ciências naturais. Infelizmente, a terminologia foi utilizada de forma aleatória em muitas tentativas de se apresentar consequências para a compreensão da existência do cosmos e mesmo do ser humano. É importante que a Teologia se familiarize com este campo de forma honesta, e que diga apenas aquilo que possa ser dito conforme Wittgenstein: aquilo que não se pode falar, deve-se calar.

Da mesma forma que surgiram espiritualismos gerados pelo paradigma quântico, argumentações ateias ou agnósticas também afloraram. Suas ramificações mais contundentes fundam suas bases numa visão cientificista da realidade, reduzindo-a epistemologicamente. Como grave consequência, temos por exemplo o relativismo moral ou o ateísmo militante gerador de discursos de ódio às religiões, com evidente prejuízo social. Serão apresentadas as bases dessas teorias que contrastam e se opõem à Revelação.

Para salientar a postura dialogal da Igreja em relação ao tema, textos do Magistério apontando para a necessidade do diálogo com as ciências naturais indicarão o posicionamento assumido pela Igreja diante da cultura contemporânea. Na parte maior do corpo do texto, serão apresentados desdobramentos do diálogo e integração entre a fé cristã e a teoria quântica, na epistemologia, na Revelação cristã e na busca pelo encantamento pela realidade, alcançado plenamente apenas no vislumbre de seu sentido.

⁴ Cf. EUVÉ, François. *Ciência, fé, sabedoria*, p. 92.

1 FÍSICA QUÂNTICA NO PARADIGMA “TEOLOGIA E CIÊNCIAS”

A física se detém no processo de estudo do comportamento das coisas. Desde uma perspectiva “macro” (cosmologia) e “meso” (ao alcance da experiência humana), até as mais elementares partículas da natureza. Desde a antiguidade, seu desenvolvimento tem inspirado reflexões na área da Filosofia e da Teologia. É um *locus* de compreensão da realidade, e conforme seu desenvolvimento progride, suscita novas interpretações a seu respeito. Com o advento da Física Quântica, um novo paradigma se instaurou nas ciências empíricas, dando abertura para interpretações da realidade antes inimagináveis.

Esse novo momento das ciências, cheio de entusiasmo, mas também de inquietações, é acompanhado de muitas incertezas. Trata-se de verdadeiros novos limites epistemológicos, até então incontornáveis, que confundem os mais abastados cérebros dedicados ao seu estudo.

Se a Física Clássica trazia consequências nítidas em seu desenvolvimento para a Teologia, a Teoria Quântica abre questões ainda mais elementares para a relação entre Teologia e Ciências Naturais. Em seguida, serão apresentadas as possibilidades de encontro entre as duas áreas do conhecimento, para posteriormente ser apresentado como a Teoria Quântica se insere nesse mapa.

1.1 POSSIBILIDADES

Na inter-relação entre as diferentes áreas das ciências empíricas e a Teologia, pode-se afirmar a existência de algumas formas específicas, utilizadas pela maioria dos autores que tratam do tema. Assumirei a tipologia do teólogo americano Ian Barbour⁵, para propor as possíveis inter-relações entre Teologia e ciências da natureza, especialmente a física teórica.

1.1.1 Conflito

Essa primeira postura basicamente se refere a reducionismos, tanto do lado da ciência

⁵ Ian Barbour é um dos pioneiros do diálogo Teologia e ciências naturais. Em 1999 foi o ganhador do Templeton Prize, uma condecoração anual concedida a quem fez uma contribuição excepcional para a afirmação da dimensão espiritual da vida, seja através de uma introspecção, descoberta ou trabalhos práticos.

como da religião, em que se torna impossível qualquer tipo de inter-relação, a não ser a de negar a opinião/teoria alheia. É normalmente esta que conduz às tensões entre os grupos portadores de determinada ideia.

É interessante perceber ao longo da história os dois casos notórios em que o conflito vigorou na relação entre Teologia e ciências naturais. O primeiro é o do caso Galileu, culminando com seu julgamento e condenação em 1633. Ele defendia a nova teoria copernicana, na qual se provava que a Terra e os planetas percorrem órbitas em torno do Sol, substituindo a teoria anterior, a ptolemaica, em que o Sol e os planetas circundariam na órbita da Terra. A condenação de Galileu foi corroborada por conta da autoridade dos escritos aristotélicos, bastante admirados na Europa desde o séc. XII, além da autoridade das Escrituras, especialmente com as passagens bíblicas que põem a Terra como centro do cosmos. Finalmente, porém, o fator crucial foi a postura desafiadora que Galileu assumiu contra a autoridade da Igreja. Sua postura radical não foi tanto na afirmação de sua teoria astronômica, mas a forma como explicitou a certeza científica. Disse que devemos aceitar uma interpretação literal das escrituras, a não ser que uma teoria conflitante com elas possa ser irrefutavelmente demonstrada. Esse exagero – levando em consideração a fluidez das próprias teorias científicas –, deve-se dizer, se manifestou numa época em que ainda havia considerável conflito inclusive entre astrônomos, que não eram unânimes numa teoria apenas para explicar os movimentos do cosmos. O clima, portanto, era totalmente desfavorável à unânime aceitação de suas proposições. O infeliz conflito foi iminente.⁶

O outro caso bastante conhecido é o da teoria darwinista da evolução. Embora teoricamente, para o cristianismo em geral a questão esteja resolvida, ainda muitos cientistas e lideranças religiosas sustentam que não há conciliabilidade entre suas crenças e a referida teoria. As questões suscitadas são basicamente três: o desafio ao literalismo bíblico, já que a exigência de bilhões de anos de evolução conflita com os sete dias da Criação no Gênesis. Além disso, surge o desafio à dignidade do homem, já que no pensamento cristão clássico, o ser humano era distinto de todas as criaturas por conta da imortalidade de sua alma e pelos seus traços da racionalidade e da capacidade moral. Foi de alguma forma escandaloso ouvir que o humano e os macacos vêm de um ancestral em comum. Na nova visão, a humanidade era tratada mais explicitamente como parte da natureza. Finalmente, o desafio de conciliar a Divina Providência

⁶ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 21-22.

com o proposto processo de variação genética e seleção natural.⁷

Esta teoria conheceu seu apogeu na época do cientificismo triunfante. Hoje, percebe-se que o positivismo se tornou mais pragmático e menos ideológico que o cientificismo, porém ainda se percebe a negação das proposições metafísicas do universo teológico e filosófico.⁸

A posição de conflito conta especialmente com esses dois casos históricos, por serem pontos de inflexão na relação entre Teologia e ciências naturais. Com o passar do tempo e o avanço tanto daquela como desta área do conhecimento, as duas questões foram harmonizadas e compreendidas de forma a apontarem para a plausibilidade de sua mútua conciliação.

Os polos da tese do conflito são basicamente dois: a do materialismo científico e a do literalismo bíblico. O materialismo é a afirmação de que a matéria é a realidade fundamental no universo. Quando se fala de “materialismo científico”, fala-se que o método científico é a única via confiável de conhecimento. A consequência é a expressão de um “reducionismo”, ou seja, alega-se que as leis e teorias de todas as ciências são redutíveis às leis da física e da química. Acredita-se, portanto, que todos os fenômenos serão finalmente explicados nos termos da ação de seus componentes materiais.⁹

O outro polo, habitado por mentes religiosas, é o da interpretação literal das escrituras. As maiores dificuldades se enquadram na Teologia da Criação, especialmente no relato do Gênesis, que traz tanto implicações na teoria do *big-bang* quanto na da evolução das espécies, de Darwin. Estes conflitos ainda vigoram, sobretudo, entre as Igrejas fundamentalistas e uma grande parcela de certas confissões do protestantismo histórico. Sustentam ainda, com ênfase, que as escrituras são completamente isentas de erro. Dizem que a Teoria da Evolução pressupõe uma filosofia materialista, o que compromete a crença nos preceitos maiores de Deus, o que implica no evidente conflito.¹⁰

O interesse recente (último século) da Igreja Católica em aprofundar e corrigir posturas conflituosas se fez evidente, a partir do interesse sempre crescente no conhecimento das Escrituras Sagradas e das próprias ciências empíricas. Uma bela síntese da inter-relação mútua, mas também expressão das tentativas de reconciliação, foi elaborada pelo então Papa João Paulo II: “a ciência pode purificar a religião do erro e das superstições; a religião pode purificar

⁷ Cf. *Ibid.*, p. 23-24.

⁸ Cf. EUVÉ, François. *Pensar a Criação como jogo*, p. 53-54.

⁹ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 25-26.

¹⁰ Cf. MCGRATH, Alister. *Ciência e religião*, p. 26-27.

a ciência da idolatria e dos falsos absolutos. Cada uma delas pode levar a outra a um mundo mais amplo, um mundo onde ambas possam florescer”.¹¹

1.1.2 Independência

Uma solução pouco tumultuada e bastante confortável na relação entre as áreas é a da tese da independência. Se as duas áreas do conhecimento são concebidas absolutamente separadas, em compartimentos estanques, então independentemente do desenvolvimento mútuo, jamais haverá conflito, por não haver nenhum ponto de toque. Um exemplo dessa postura pode-se perceber em seguida, no pensamento de um dos maiores teólogos protestantes do séc. XX:

De acordo com Karl Barth e seus seguidores, Deus só pode ser conhecido enquanto revelado em Cristo e confirmado na fé. Deus é o transcendente, o inteiramente outro, incognoscível, exceto quando se revela. A fé religiosa depende exclusivamente da iniciativa divina, e não de uma descoberta humana do tipo científico. A esfera principal é a história, e não a natureza. Os cientistas são livres para prosseguir com seu trabalho sem a interferência da Teologia e vice-versa, uma vez que seus métodos e objetivos de estudo são totalmente diversos. A ciência baseia-se na observação e razões humanas, enquanto a Teologia baseia-se na revelação divina.¹²

Pode-se ressaltar especificamente três correntes que assumem a posição da independência. Primeiramente, a “barthiana”, conforme exposto, que rejeita qualquer espécie de Teologia Natural¹³. Afirma que a fé depende exclusivamente do primado da Revelação e a centralidade de Cristo. A esfera da ação de Deus é a história, e não a natureza. Outra corrente é a existencialista. Ela contrasta o domínio da pessoa, em que há engajamento pessoal, e o domínio dos objetos, conduzindo à iniciativa objetivante das ciências. Um exemplo conhecido dessa posição é Rudolf Bultmann. Finalmente, a terceira corrente diferencia as linguagens. Segue essa linha Wittgenstein, que afirma que a linguagem científica não pode conter em si toda a variedade possível dos jogos de linguagem. A linguagem da fé, por sua vez, é de tipo

¹¹ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 32.

¹² Cf. *Ibid.*, p. 33.

¹³ Teologia Natural é uma parte da filosofia da religião que lida com as tentativas de se provar a existência de Deus e outros atributos divinos por meios puramente filosóficos ou da investigação da natureza, isto é, sem recurso a quaisquer revelações especiais ou sobrenaturais.

performativo e não expressa a objetividade própria das ciências empíricas.¹⁴

Percebe-se que essa postura é assumida por grandes teólogos, pois além de apresentar a vantagem de minimizar conflitos, traz consigo fundamentação plausível. A distinção utilizada especialmente no pensamento católico e neo-ortodoxo é a da causalidade primária e secundária. Deus é a causa primordial, e interfere no mundo natural através das causas secundárias. A causalidade primária se apresenta em um nível totalmente distinto das interações entre os seres no mundo.¹⁵

A corrente que diferencia as linguagens interpreta que os dois são campos semânticos que não têm relação mútua, por suas funções serem totalmente distintas. Defende-se que a ciência e a religião têm papéis próprios e não devem ser julgadas pelos padrões da outra. A linguagem científica, segundo os analistas linguísticos, é utilizada fundamentalmente para fins de prognóstico e controle. Já a linguagem religiosa demanda recomendar um modo de vida, explicitar um conjunto de atitudes e estimular a adesão a determinados princípios morais.¹⁶

Pode-se falar ainda da concepção instrumentalista das linguagens. Aplicada às ciências, dizem os instrumentalistas que ela não se concebe como representação da realidade, mas apenas como ferramenta útil para fins intelectuais e práticos. Concordam eles, geralmente com o pragmatismo, no qual a validade de uma proposição é julgada por sua utilidade na vida humana, e não pela correspondência à realidade.

Alguns autores sugerem ainda que ciência e religião apresentam perspectivas complementares. Sugerem inclusive uma analogia com o “Princípio de Complementariedade”, de Niels Bohr, da Física Quântica. Sabe-se que uma entidade subatômica, como o elétron ou o fóton de luz, se comporta ora como partícula, ora como onda. Não há um modelo unificado no qual possa ser representada, mas somente através de um conjunto de equações que preveem a probabilidade, e não o valor exato, de determinada observação.¹⁷

Apesar de ser confortável e plausível a tese geral da independência, ela traz consigo alguns percalços. Falar de duas áreas do conhecimento assumindo uma separação completa não parece estar de acordo com o que a realidade da vida nos apresenta. A vida é experimentada em sua integridade, organicamente relacionada em todos os seus aspectos. Além disso, assumir a

¹⁴ Cf. EUVÉ, François. *Pensar a Criação como jogo*, p. 54-55.

¹⁵ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 34.

¹⁶ Cf. *Ibid.*, p. 35.

¹⁷ Cf. *Ibid.*, p. 36.

postura da independência, apesar de evitar os conflitos, assume-se também a perda de possíveis intercâmbios de conhecimento para mútuo enriquecimento. A postura do diálogo apresenta-se, portanto, como mais plena de sentido, especialmente quando se pensa na promoção da vida, como o cuidado com o meio-ambiente, ou mesmo no que tange à dignidade humana.

1.1.3 Diálogo

Muitos teólogos defendem essa forma de relação. Sabendo-se que a ciência não é tão objetiva quanto se acreditava, e nem a religião tão subjetiva, então, respeitadas as autonomias de ambos os domínios, harmonizações são possíveis. Pode-se citar Wolfgang Pannenberg, Ernan McMullin, Karl Rahner e David Tracy entre o grupo que assume esse modelo.¹⁸

É a postura que visa relações mais construtivas entre ciência e religião, e busca considerar os pressupostos da especulação científica, ou da abordagem das semelhanças entre os métodos da ciência e da religião, ou da análise dos conceitos de uma área análogos aos da outra. Sabe-se que a ciência moderna surgiu no ocidente judeu-cristão. Ao se perguntar o motivo pelo qual ela nasce nesse contexto, um bom argumento pode ser o da doutrina da criação. Tanto o pensamento grego, quando o bíblico, afirmam que o mundo é inteligível e tem uma ordem. Porém, especialmente no pensamento bíblico, dizia-se que Deus criara tanto a forma quanto a matéria, ou seja, o mundo não precisaria ser como é e que só é possível descobrir os pormenores de sua ordem pela observação. Ainda, na visão bíblica a natureza não é divina em si mesma – como afirmavam algumas culturas antigas –, portanto, é aceitável submetê-la a experiências.¹⁹

É evidente que não se pode exagerar ao atribuir o desenvolvimento do método científico apenas ao ambiente cristão em que inicialmente se desenvolve. A ciência árabe e a influência humanística renascentista também foram essenciais para a concepção de ciência contemporânea.²⁰

Importante ainda levar em consideração que a própria ciência levanta questões-limite, fronteiriças com a religião. O teólogo escocês Thomas Torrance afirma que a ciência propõe

¹⁸ Cf. EUVÉ, François. *Pensar a Criação como jogo*, p. 55-56.

¹⁹ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 38-40.

²⁰ Cf. *Ibid.*, p. 39.

certas questões fundamentais, cuja resposta não é possível pelo seu método. Mostra uma ordem racional, mas que ao mesmo tempo se apresenta contingente, ou seja, suas leis e condições iniciais não eram necessárias. Sobre sua contingência, os teólogos vão afirmar que Deus está em sua base criativa.²¹

Para o teólogo David Tracy, por exemplo, há uma dimensão religiosa na ciência:

Afirma que as questões religiosas surgem nos confins ou situações-limite da experiência humana. Na vida cotidiana, esses limites estão nas experiências de ansiedade e confronto com a morte, assim como na alegria e na confiança básica. Ele descreve dois tipos de situações-limite: os problemas éticos das aplicações da ciência e os pressupostos ou condições de possibilidade de investigação científica. Tracy sustenta que a inteligibilidade do mundo requer uma base racional última. Para o cristão, as fontes para compreender essa base são os textos religiosos clássicos e as estruturas da experiência humana. Todas as nossas formulações teológicas, no entanto, são limitadas e historicamente condicionadas.²²

Apesar de muitos expoentes do materialismo científico acentuarem a objetividade da ciência e a subjetividade da religião, muitos historiadores, filósofos da ciência e teólogos tem contestado esse ponto de vista. Defendem que os dados científicos não são independentes das teorias, mas viciados por elas. Ainda, ressaltam que os pressupostos teóricos interferem na seleção, descrição e interpretação dos dados de seu interesse. Essas mesmas características são encontradas na religião. As interpretações conceituais são feitas, por exemplo, na experiência religiosa, nos rituais e mesmo nos textos das escrituras. Mesmo que as crenças religiosas não sejam acessíveis aos testes empíricos rigorosos, podem ser abordadas com um pouco do mesmo espírito de investigação encontrado na ciência. O filósofo Holmer Rolston afirma que as crenças religiosas interpretam e correlacionam a experiência quase da mesma forma que as teorias científicas interpretam e correlacionam os dados empíricos. Enfatiza ele que as crenças podem ser testadas pelos critérios da consistência e da conformidade com a experiência. Porém, Rolston também pondera afirmando que no caso da experiência religiosa, há um envolvimento pessoal mais completo, já que o objetivo primordial é a reforma da pessoa.²³

Relevante ainda é a questão da condição do observador, que tem sido reconsiderada pela ciência. No período da mecânica clássica, o papel do observador não gerava influência alguma

²¹ Cf. *Ibid.*, p. 40.

²² Cf. *Id. loc. cit.*

²³ Cf. *Ibid.*, p. 42.

sobre o objeto a ser medido. A objetividade era identificada com a separabilidade do observador em relação ao objeto observado. A partir do advento da Física Quântica, a influência do processo de observação sobre o sistema observado é decisiva. Na teoria da relatividade também, ao se medir a extensão, massa ou velocidade de um objeto, há dependência do quadro de referência do observador.²⁴

1.1.4 Integração

Mais além da postura do diálogo, a da integração vislumbra entrelaçar postulados teológicos com os científicos de forma mais ampla e sistemática. Pode-se resumir em três as distintas formas de integrar ciência e Teologia: a Teologia Natural, a Teologia da Natureza e a Síntese Sistemática.²⁵

Na Teologia natural, alega-se que a existência de Deus pode ser deduzida partindo da constatação de um planejamento da natureza. Santo Tomás, por exemplo, afirmava que algumas características de Deus só se conhecem pela Revelação contida nas escrituras, mas a existência de Deus pode ser conhecida pela razão apenas. Vale citar ainda que os fundadores da ciência moderna com frequência citavam sua admiração pela harmoniosa coordenação da natureza, que viam como obra de Deus:

Newton dizia que o olho não poderia ter sido inventado sem conhecimentos de ótica, e Robert Boyle enaltecia os indícios, por toda a parte na ordem natural, de um planejamento benevolente. No século XVIII, o mundo era visto como um relógio mecânico, e o Deus relojoeiro do deísmo como seu projetista. [...] William Paley disse que, quando se encontra um relógio numa charneca, é justo concluir que o relógio foi concebido por um ser inteligente.²⁶

Interessante a defesa de Richard Swinburne sobre a Teologia natural. O filósofo discute a teoria da confirmação na filosofia da ciência. Ele sugere que a existência de Deus tem uma plausibilidade inicial, já que é simples e fornece uma coerente explicação do mundo em termos de intenções de um agente. Os indícios de uma ordem no mundo, segundo ele, aumentam a probabilidade da hipótese teísta. Além disso, afirma que a ciência não consegue explicar a

²⁴ Cf. *Id. loc. cit.*

²⁵ Cf. EUVÉ, François. *Pensar a Criação como jogo*, p. 56-58.

²⁶ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 44-45.

presença de seres conscientes no mundo. Portanto, é necessária “alguma coisa exterior ao emaranhado das leis físicas” para explicar a origem da consciência.²⁷

Outro argumento popular a respeito da Teologia natural é o do “princípio antrópico”, da cosmologia. A descoberta feita pelos astrofísicos de que a vida no Universo teria sido impossível caso tivessem sido ligeiramente diferentes algumas constantes físicas e outras condições, no Universo inicial, a vida teria sido impossível. Parece haver uma “sintonia fina” para que a vida pudesse ser possível. O filósofo John Leslie, que defende o Princípio Antrópico como um argumento a favor do planejamento, salienta que uma possível explicação seria a hipótese da existência de vários mundos, cuja plausibilidade foi garantida pelo desenvolvimento da Física Quântica.²⁸

Outra forma de integração está na Teologia da Natureza. Ela não parte da ciência, como o faz a Teologia Natural. Parte, por sua vez, de uma tradição religiosa, baseada na experiência religiosa e na Revelação histórica. Porém, afirma que parte da doutrina de determinado conjunto de crenças deva ser reformulada conforme o desenvolvimento da ciência atual. Para o teólogo Arthur Peacocke, as crenças religiosas devem ser reformuladas em resposta à ciência atual. Desenvolve uma discussão sobre como o acaso e a lei podem operar em conjunto na Cosmologia, na Física Quântica, na Termodinâmica e na Evolução. Assume a postura de que Deus cria por meio do processo todo de lei e acaso, e não intervém nas lacunas do processo.²⁹

Uma outra proposta teológica parte da “indeterminação” na Física Quântica. A incerteza das previsões no mundo subatômico representa uma autêntica indeterminação na natureza. A teoria é a de que Deus determina as indeterminações, e dessa forma, sem violar as leis da natureza, age no mundo. Trabalham nesse argumento Robert Russel, George Ellis, Nancey Murphy e Tom Tracy.

Finalmente, importante salientar que uma integração mais ampla e sistemática pode ocorrer quando tanto a ciência quanto a religião contribuírem para uma visão coerente de mundo, elaborando uma metafísica includente. Hoje, a filosofia do processo pode fazer esse papel integrador, já que elaborada por ideias tanto científicas quanto religiosas. Alfred North Whitehead, familiarizado com as ideias da Física Quântica, compõe um estilo de pensamento em que os processos de mudança e as relações entre os eventos são mais fundamentais do que

²⁷ Cf. *Ibid.*, p. 45.

²⁸ Cf. *Ibid.*, p. 46.

²⁹ Cf. *Ibid.*, p. 48.

os objetos estáveis e independentes. Em geral, para os filósofos do processo, Deus é fonte de inovação e da ordem:

A criação é um processo longo e incompleto. Deus estimula a autocriação de entidades individuais, permitindo, com isso, a liberdade e a inovação, assim como todos os eventos, mas não é causa exclusiva de nenhum. A metafísica de processo entende cada novo evento como produto conjunto do passado daquela entidade, de sua própria ação e da ação de Deus. Aqui, embora transcenda o mundo, Deus é imanente ao mundo de um modo específico na produção de cada evento.³⁰

Tendo visto as quatro possibilidades de relação entre as duas áreas do conhecimento, é necessária uma aproximação histórica, semântica e de alguns conceitos básicos da Teoria Quântica, para melhor compreensão de suas consequências. É uma ciência bastante abstrata e nem mesmo seus estudiosos a compreendem na sua totalidade. A tentativa, aqui, é de clarificar suficientemente os conteúdos com possível incidência na reflexão teológica.

1.2 A TEORIA QUÂNTICA

O progresso da ciência, desde os primórdios da humanidade, a levou a níveis de conhecimento em duplo sentido: macro e microcósico. A presente abordagem se detém no sentido da realidade infinitesimal, porém é importante considerar que uma não pode ser analisada sem a outra. Inclusive, o grande impasse contemporâneo da física é o trabalho sobre uma “Teoria de Tudo”³¹, englobando numa só teoria todas as quatro forças elementares da natureza.

Com o advento da teoria atômica no séc. XVIII, surgem as primeiras pistas de que nossa experiência microscópica era tão limitada quanto a macro. Enquanto as novas descobertas revelavam insights cruciais a respeito da química, possibilitando os primeiros passos para reducionismos deterministas, advinham temores para a ortodoxia religiosa, tanto quanto o princípio copernicano. A teoria atômica também estava ligada à mecânica estatística, e isso pôs mais uma nuvem no horizonte cósmico: com a segunda lei da termodinâmica, se constatava que o universo deve eventualmente submeter-se a um fim, com toda a vida que o compõe e tudo o

³⁰ Cf. *Ibid.*, p. 52.

³¹ São teorias que pretendem a unificação das forças fortes com as forças fracas e a eletromagnética. Seu nome oficial é GUT, ou *Grand Unified Theory*.

mais que nele há.³² Mais uma vez, pode-se intuir as consequências desta inferência para o discurso teológico sobre a escatologia, por exemplo, na compreensão de Reino de Deus e o sentido da imanência que o conceito traz consigo.

No início, os átomos eram vistos como objetos sólidos, como “bolas de bilhar”, mas com o desenvolvimento da ciência, descobertas espetaculares vieram no início do séc. XX. Com a descoberta de que um átomo é feito principalmente de espaços vazios, com elétrons orbitando um núcleo contendo prótons e nêutrons, a imagem da “bola de bilhar” foi extinta. Mesmo a compreensão de uma “solidez” de constituintes atômicos foi logo posta em cheque pelo desenvolvimento da Teoria Quântica: partículas elementares tornaram-se difusas, como que entidades efêmeras, descritas por uma “função de onda”, como que uma espécie de “mancha espalhada” por todo o átomo, e dessa forma as leis determinísticas clássicas foram substituídas por probabilísticas. A Mecânica Quântica reinaugurou a visão microcós mica hodierna, tanto quanto a teoria da relatividade reinaugurou a perspectiva macrocós mica. A sondagem feita no mundo subatômico também enfatizou a nossa vulnerabilidade. Tendo descoberto as forças nucleares forte e fraca, infelizmente se desencadearam novas formas de destruição em massa, através das bombas atômicas.³³

Por outro lado, a jornada pelo mundo infinitesimal colheu enormes recompensas para o mundo intelectual: nos foi revelado que tudo é feito por um pequeno número de partículas fundamentais (p.ex. prótons e neutros são feitos de quarks) interagindo através de apenas quatro forças: gravidade, eletromagnetismo, a força forte e a força fraca. Essas interações possuem diferentes forças e características.³⁴

Para se perceber com maior nitidez as mudanças trazidas pela Mecânica Quântica, importa perpassar brevemente as consequências teológicas que vigoravam a partir das teorias científicas precedentes. Assim, com mais clareza se perceberá as implicações do advento da física moderna para o discurso sobre Deus.

1.2.1 As Perspectivas Precedentes

A advento da Física Clássica é relativamente recente, tendo sido desenvolvida até o final

³² Cf. CARR, Bernard. *Cosmology and Religion*, p. 143.

³³ Cf. *Ibid.*, p. 143.

³⁴ Cf. *Id. loc. cit.*

do séc. XIX. Recente também são, portanto, as consequências teológicas que lhes acompanharam. A mais evidente delas, pode-se dizer que é a da questão da ação de Deus na natureza. Muitos pretendem assumir que são incompatíveis essa crença com o que a física clássica inferia. Expor-se-á, igualmente, que a análise de Alvin Plantinga desconstrói a ideia de que mesmo as leis da física clássica, tidas como base para o determinismo materialista, tornavam necessariamente impossível de serem conciliadas com a de um Deus Providente, que age no mundo na sua criação, e especialmente no seu desenvolvimento, em ação contínua.

No cristianismo, a maioria dos fiéis concorda com a concepção de que Deus age no mundo que Ele mesmo criou. Segundo Plantinga, pode-se sintetizar quatro atributos de Deus que são essenciais na crença de sua ação providencial. Primeiro, que Deus é um ser necessário. Existe em todos os mundos possíveis, portanto, tem as propriedades de ser onipotente, onisciente e completamente bom em todos os mundos possíveis. Em segundo lugar, Deus criou o nosso mundo, e o criou a partir do “nada”. “Nada”, não é qualquer espécie de substância ou material do qual Deus criou o mundo. Aqui, “nada” é simplesmente a negação de que houvesse qualquer material preexistente do qual Deus o tenha criado. Em terceiro lugar, Deus sustenta o que Ele criou. Caso não houvesse a mão de Deus que conserva o mundo (ou, da mesma forma, o multiverso), o mesmo desapareceria como a chama de uma vela em um vento forte³⁵. Finalmente, em quarto lugar, Deus governa o mundo de tal forma que tudo o que acontece deve ser entendido como algo que “nos vem por obra de sua mão paternal”. Ou seja, nada acontece por acaso. Assim, Seu governo ocorre de forma tal que há certa previsibilidade e regularidade no comportamento dos eventos da natureza. É apenas por causa dessa regularidade que se pode agir neste mundo de qualquer modo que seja. Ainda, também é verdade que existem ações de Deus que se desviam do modo habitual com que Ele trata aquilo que fez. São os milagres. Únicos casos de ação especial de Deus.³⁶

O tema da ação de Deus no mundo não move apenas os humores irônicos de alguns cientistas. Esse espírito está também presente em muitos teólogos cristãos. Alvin Plantinga cita Langdon Gilkey quando afirma que lamenta o estado da Teologia bíblica, onde existe uma linguagem da ação divina no mundo, como a do milagre ou da intervenção divina. Porém, o problema está em que muitos teólogos modernos não acreditam que realmente Deus *tenha feito*

³⁵ Tomás de Aquino diria que “toda a ocorrência causal é tal que Deus realiza o ato especial de convir com ela; sem essa divina concorrência, no sentido de duas coisas que ocorrem juntas, nenhuma ocorrência causal se realizaria” (PLANTINGA, Alvin. *Ciência, religião e naturalismo*, p. 72).

³⁶ Cf. *Ibid.*, p. 71-74.

coisas como abrir o mar Vermelho, enviar o maná no deserto, transformar água em vinho, alimentar uma multidão com alguns poucos pães e peixes, ou mesmo ressuscitar Jesus dos mortos. Assim se pronuncia Gilkey:

A Teologia contemporânea não supõe nem fala sobre eventos divinos prodigiosos ocorridos na tela da vida natural e histórica. O nexos causal no espaço e no tempo que a ciência e a Filosofia do Iluminismo introduziram na mente ocidental [...] também é pressuposto pelos modernos teólogos e acadêmicos. Uma vez que tomaram parte no mundo da ciência moderna tanto do ponto de vista intelectual quanto do existencial, eles dificilmente se posicionam de outra forma. Ora, a pressuposição de uma ordem causa entre eventos fenomênicos e, portanto, da autoridade da interpretação científica dos eventos observáveis, faz uma grande diferença. De repente, uma imensa quantidade de feitos e eventos divinos registrados nas Escrituras já não é considerada como se realmente houvesse acontecido. [...] O que quer que acreditassem os hebreus, *nós* acreditamos que as pessoas da Bíblia viviam nas mesmas sequências causais de espaço e tempo em que nós vivemos, e em que, portanto, nenhum prodígio divino aconteceu e nenhuma voz divina foi ouvida.³⁷

Essa “denúncia” de Gilkey sobre teólogos que assumem praticamente uma contradição discursiva, pode ter como outro exemplo Rudolf Bultmann, que acredita que nenhum poder sobrenatural, mesmo que ordenado pelo próprio Deus, possa interferir na sequência fechada de causa e efeito. Em suas próprias palavras, diz ele: “é impossível usar luz elétrica e a telegrafia sem fios, fazer uso das descobertas médicas e cirúrgicas modernas e, ao mesmo tempo, acreditar no mundo de espíritos e milagres do Novo Testamento”.³⁸

Estes dois exemplos foram citados para explicar como a questão da intervenção divina é controversa tanto em ambiente das ciências naturais como na Teologia. A abordagem sobre os milagres será desenvolvida mais adiante. Agora, deter-se-á nas consequências das teorias da física clássica na questão teológica da ação de Deus na natureza. Os dois teólogos citados, quando se referem à ciência, o fazem em relação à clássica: a mecânica newtoniana, com suas leis do movimento e da gravidade, e a posterior física da eletricidade e do magnetismo de Maxwell. Duas perspectivas diferentes estão em jogo, e sobre elas se discorrerá.

³⁷ Cf. GILKEY, Langdon. *Cosmology, ontology, and the travail of biblical language*, p. 31 *apud* PLANTINGA, Alvin. *Ciência, religião e naturalismo*, p. 74-75.

³⁸ Cf. BULTMANN, Rudolf. *New Testament and mythology and other basic writings*, p. 4 *apud* PLANTINGA, Alvin. *Ciência, religião e naturalismo*, p. 76.

1.2.1.1 A Perspectiva Newtoniana

Ela representa o Universo material como uma imensa máquina que evolui ou opera de acordo com leis fixas: as leis da Física clássica. O Universo é compreendido como um conjunto de partículas materiais e das coisas compostas por elas, sendo regido pelas leis da mecânica clássica. Teologicamente, o mundo é um grande artefato mecânico de origem divina que opera segundo as leis prescritas por Deus em seu princípio. Seu comportamento pode ser descrito completamente pelas leis da Física (que regem essencialmente as da Química e da Biologia).

A perspectiva newtoniana, porém, não deve ser tida como fundamento para a Teologia da não interferência divina. Primeiramente, Newton mesmo não aceitava a teoria da não interferência divina. Acreditava, ao contrário, que a Providência Divina agia no mundo e ajustava a órbita dos planetas com regularidade. Mas o mais importante é que de acordo com o físico, as leis naturais descrevem o funcionamento do mundo partindo do suposto de que este seja um *sistema fechado* (ou *isolado*), não sujeito a nenhuma influência causal exterior. Dessa forma, nada há nesses sistemas que impeça Deus de alterar a velocidade ou direção de uma partícula. Se Deus agisse assim, a energia não seria conservada no sistema em questão, mas isso também significaria que o sistema já não seria fechado, dada a interferência externa de Deus.³⁹

Outra consideração pertinente é que não faz parte da mecânica newtoniana ou das ciências clássicas demonstrar que o universo material é um sistema fechado. Essa tese é muito mais de teor metafísico ou teológico, não tangendo às ciências naturais. Seu método apenas pode descrever como as coisas são quando o universo é “causalmente” fechado. Não compete dizer nada a respeito de como as coisas são *sempre*; mas como as coisas são quando nenhum agente exterior ao universo age sobre ele.⁴⁰

Portanto, a ciência clássica não implica nem o determinismo, nem a concepção de que o universo é causalmente fechado. É totalmente compatível com a ação divina especial no mundo, e isso inclui os milagres. Sabe-se que, não raro, teólogos da não interferência divina invocam as ciências para se oporem à noção de intervenção divina. Talvez seja um equívoco, pois o que orienta verdadeiramente seu pensamento não é a ciência clássica como tal, mas a

³⁹ Cf. PLANTINGA, Alvin. *Ciência, religião e naturalismo*, p. 80-82.

⁴⁰ Cf. *Ibid.*, p. 82.

ciência clássica com uma adição metafísica ou teológica sem credencial científica alguma. Além do mais, vai contra toda a tradição do cristianismo clássico.⁴¹

1.2.1.2 A Perspectiva Laplaciana

Se a física newtoniana não fundamenta a postura não intervencionista, é na perspectiva laplaciana, de Pierre Laplace, que propõe sua lógica. Afirma o físico:

Devemos, então, encarar o estado presente do universo como efeito de seu estado anterior e causa do estado seguinte. Se por um instante houvesse uma mente capaz de compreender todas as forças pelas quais a natureza é animada e a situação respectiva dos seres que a compõe – uma mente com capacidade de apreensão suficiente para submeter esses dados à análise –, ela compreenderia na mesma fórmula tanto os movimentos dos maiores corpos do universo quanto os do átomo mais ativo. Para essa mente, nada haveria de incerto, e o futuro estaria tão presente diante de seus olhos quanto o passado.⁴²

O princípio apresenta traços do determinismo fundamentado (de maneira equivocada, deve-se ressaltar) pela mecânica newtoniana. A ela, se acrescenta a perspectiva laplaciana, que origina a teoria do “fecho causal de universo físico”, ou seja, que o Universo é um sistema fechado e que ao se descobrir todos os estados de seus elementos, pode-se prever todos os seus próximos movimentos, e assim, o futuro poderia ser descrito. Importante atestar (novamente), que a ciência não pode afirmar, a partir de seu método, se o Universo é ou não um sistema fechado. Laplace, ao propor a mente de seu “demônio”, pressupôs – sem para isso se utilizar do método científico – que as leis da Física são deterministas, ou não probabilísticas, e completas, no sentido de se aplicarem sempre a todas as configurações de partículas. Essa é a perspectiva laplaciana, que molda o pensamento dos teólogos (como Martinho Lutero) da não interferência divina. Segundo Gilkey, foi Laplace o responsável por essa compreensão tão

⁴¹ *Ibid.*, p. 86.

⁴² LAPLACE, Pierre. A philosophical essay on probabilities, p. 4 *apud* PLANTINGA, Alvin. *Ciência, religião e naturalismo*, p. 86. A esse experimento mental é dado o nome de “Demônio de Laplace”. Tal conceito é sustentado pelo princípio de que os sistemas físicos obedecem a regularidades, que por conseguinte sua evolução delinea uma trajetória previsível e dá lugar a funções contínuas “normais”. Porém o Demônio de Laplace não seria possível em nosso universo considerando que para armazenar toda a informação necessária para sua existência, esse intelecto deveria ser maior que o universo inteiro, pois o tal deveria possuir conhecimento de todas as partículas presentes em todo o universo. Se fosse possível criarmos essa máquina, ela não só conseguiria descrever o futuro, mas também o passado (Cf. SANTIAGO, Jhordan. *Demônio de Laplace*).

estreita ter insurgido na Teologia.⁴³

A perspectiva laplaciana não deixa espaço para a ação divina no mundo. Ele parte do pressuposto de que o universo é casualmente fechado. Por conseguinte, a previsibilidade do futuro é dada e não há possibilidade para Deus agir de modo especial (ou de qualquer modo, depois de ter dado a ignição inicial no cosmos). Uma das consequências dessa perspectiva incide na questão da liberdade humana. Se todos os eventos são consequência de eventos anteriores, regidos por leis mecânicas, então nenhuma ação humana é livre. Segundo Plantinga, podemos conceber a perspectiva laplaciana como a perspectiva newtoniana acrescida do fecho. Ainda, é claro para o autor que é essa a perspectiva que molda o pensamento de Bultmann, Macquarrie, Gilkey e outros. Para esses teólogos, que consigo carregam a pretensão de terem mentalidade científica e progressista, é válido e recomendável uma compreensão de ciência clássica, que parte de pressupostos não científicos.⁴⁴

O desenvolvimento das ciências clássicas influenciou a Teologia no sentido da negação da possibilidade de interferência divina na realidade. Percebe-se que apesar de posturas determinísticas e não intervencionistas terem sido assumidas por alguns teólogos, essas ideias não podem ser fundamentadas pelo método científico. Pode-se concluir que as interpretações newtoniana e laplaciana da realidade trazem consigo algumas adições de ordem teológica e metafísica, que ultrapassam o que podemos chamar de ciências naturais.

O método científico, porém, colaborou para descobertas de realidades mais surpreendentes que a física clássica jamais poderia propor. Essas realidades, paradigmáticas no desenvolvimento de toda a ciência, trouxeram novas compreensões do cosmos, tão inovadoras que ainda não se tem completa noção de seu real significado. É a Teoria Quântica, da qual abordaremos brevemente sua história para posteriormente serem avaliados seus impactos na Teologia.

1.2.2O Paradoxo da Física Quântica

Enquanto Albert Einstein reformulava as intuições newtonianas acerca do espaço-tempo, assim como repaginava as noções sobre o universo em larga escala, outra revolução, nas

⁴³ Cf. PLANTINGA, Alvin. *Ciência, religião e naturalismo*, p. 87.

⁴⁴ Cf. *Ibid.* p. 90.

escalas infinitesimais, estava por acontecer. Em 1900, o físico alemão Max Planck voltava sua atenção a um dos maiores quebra-cabeças a serem resolvidos, dos poucos remanescentes no horizonte da ciência, que tinha a ver com a emissão e absorção de radiação eletromagnética por átomos. Ele resolveu esse problema introduzindo a curiosa noção de que a energia pode ser transmitida apenas em unidades discretas, denominadas de “quanta”, ao invés de montantes contínuas, conforme assumia a física clássica.⁴⁵

Foi assim que surgiu a Teoria Quântica, que de maneira inesperada, como muito comumente acontece na ciência, revolucionou a forma como se conhece a realidade atômica. Apesar do ponto de partida ter sido dado por Planck, muitos foram os colaboradores para o desenvolvimento da teoria, assim como para a compreensão de novas descobertas:

A estrutura básica de uma teoria quântica não-relativística foi constituída coletivamente, no período de 1900 a 1926, a partir dos trabalhos de Planck, Einstein, Rutherford, Arthur Haas, Nicholson, Bjerrum, Bohr, Ehrenfest, Sommerfeld, Wilson, Stern, Gerlach, Landé, Landenburg, Kramers, Slater, Van Vleck, Kuhn, Thomas, Uhlenbeck, Goudsmit, Compton e Debye. Finalmente, Heisenberg, Born, Jordan, Pauli, Louis de Broglie, Schrödinger e Dirac conseguiram romper com a Física Clássica, sem introduzir os postulados quânticos *ad hoc* da “velha teoria” para explicar os fenômenos microscópicos. [...] Duas formulações, aparentemente distintas, foram apresentadas, respectivamente, pelo alemão Werner Heisenberg, em 1925, e pelo austríaco Erwin Schrödinger, em 1926, o qual, nesse mesmo ano, ainda mostrou a equivalência de ambos os formalismos. [...] A estrutura de uma teoria quântica da radiação, ou seja, de uma teoria quântica relativística, iniciada por Einstein, em 1905, foi construída por Heisenberg, Rosenfeld, Weisskopf, Pauli, Jordan, Gordon, Fierz, Fock, Podolsky, Landau, Peierls, Oppenheimer, Nishina, Klein, Wigner e Dirac, e completada em 1947, com os trabalhos de Retherford, Lamb, Kramers, Bethe, Feynman, Schwinger, Dyson e Tomonaga, com a *Eletrodinâmica Quântica*, a mais efetiva teoria da Física, a partir de então. Vale destacar, nesse processo, o estabelecimento, pelo inglês Paul Dirac, em 1932, de uma equação relativística para descrever o comportamento do elétron ao interagir com o campo eletromagnético.⁴⁶

Percebe-se que a teoria foi elaborada por brilhantes mentes da ciência. Porém, apesar das muitas mãos com que foi desenvolvida, nem tudo se desenvolveu de maneira tão clara. Não é cômodo para o cientista afirmar, mas o que essas mesmas mentes sintetizam é que não se pode dizer consensualmente quais sejam os princípios fundamentais dessa teoria, ou mesmo sobre como deveria ser ensinada, ou ainda, o que ela realmente significa! Essa constatação se ilustra bem na fala de dois de seus elaboradores: “se você não fica confuso com a Física Quântica,

⁴⁵ Cf. WEGTER-MCNELLY, Kirk. *Fundamental Physics and Religion*, p. 166.

⁴⁶ Cf. OGURI, Vitor; CARUSO, Francisco. *Física moderna*, p. 411.

então a verdade é que não entendeu nada” (Niels Bohr); “creio que posso afirmar com segurança que ninguém entende a Mecânica Quântica” (Richard Feynman).⁴⁷

Essas afirmações são ditas depois de muita investigação. O grupo de cientistas que desenvolveu a teoria trouxe com sucesso uma nova visão de realidade, mesmo que incompreendida em sua totalidade. Porém, essas descobertas vieram com um preço: muitos físicos clássicos e muitas intuições do senso comum sobre conceitos básicos, como causalidade, determinismo, separabilidade, e a distinção entre onda-partícula, foram postas em questão conforme a teoria quântica se desenvolvia.

No nível quântico, objetos se comportam de forma complexa e incompreensível para as teorias físicas hoje existentes. Para nomear algumas, pode-se citar que manifestam mudanças em seus estados com o passar do tempo, sem terem sofrido nenhuma intervenção mecânica, evoluindo de forma puramente randômica (indeterminada); eles aparentemente se mantêm conectados entre si quando separados por longas distâncias (emaranhamento); além disso, apresentam comportamento tipo ondas em algumas situações, e tipo partículas em outras (complementariedade).⁴⁸

A Teoria Quântica chamou a atenção do pensamento religioso desde uma grande variedade de tradições. Pode-se citar Fritjof Capra, At-Tarjumana, O’Murchu e Thuan. Alguns exploraram caminhos para estender a noção de complementariedade, de Niels Bohr, para questões como as da relação entre religião e ciência, assim como das características da linguagem religiosa. Outros, como Russell, perceberam na questão do indeterminismo quântico uma brecha para tentativas de diálogo. Ainda, outros interpretaram o emaranhamento quântico como uma pista de que o universo é um lugar de sutis interconexões, em meio à sua desconcertante diversidade (O’Murchu; Jungermann; Sharpe).⁴⁹ Em se tratando de uma complexa teoria, não surpreende que haja diversidade entre os postuladores da teoria, ou mesmo em seus estudiosos contemporâneos.

Na relação entre Teologia e ciência, uma das possíveis causas de estranhamento é a de que a ciência empírica lida com o pressuposto de que deve haver “provas” para a existência de algo. Seu método supõe que medições sejam feitas para corroborar com alguma teoria formulada. Porém, a Física Quântica põe em xeque essa constatação. Hoje se fala especialmente

⁴⁷ Cf. GRIFFITHS, David J. *Mecânica quântica*, p. 8.

⁴⁸ Cf. WEGTER-MCNELLY, Kirk. *Fundamental Physics and Religion*, p. 166.

⁴⁹ Cf. *Ibid.*, p. 167.

de três modelos desenvolvidos para interpretar a Física Quântica: a abordagem de Copenhague; a teoria da onda piloto, de Louis de Broglie e David Bohm; e a interpretação dos muitos mundos, proposta por Hugh Everett. Como esses três modelos são empiricamente equivalentes, nenhum experimento pode ser feito para provar qual corresponde à realidade. A questão, então, é avaliada tendo como base julgamentos complexos e disputados sobre elegância conceitual, simplicidade e se esses modelos possam ter sido construídos para favorecer alguma agenda metafísica. Essas dificuldades não impedem, porém, que os teóricos quânticos tomem decisões sobre sua escolha.⁵⁰

Para a compreensão contextual e teórica da inter-relação entre Teologia e Teoria Quântica, serão explanados sucintamente as grandes descobertas paradigmáticas apresentadas pela física contemporânea. São elementos constituintes da teoria toda, elaborados através de inúmeras pesquisas de grandes mentes brilhantes. É desafiador inter-relacionar cada elemento apresentado (inclusive para os físicos teóricos), porém um olhar panorâmico sobre o tema é imprescindível para o desenvolvimento posterior das consequências teológicas das constatações sobre o mundo material.

1.2.2.1 *O Experimento das Duas Fendas*

Este experimento foi tido por Richard Feynman como a síntese de toda a Teoria Quântica. Nêutrons (ou outras partículas) são bombardeados em uma tela contendo duas fendas, para serem detectados em uma tela fotográfica posterior. Como era de se esperar, os nêutrons detectados na tela posterior se comportavam como partículas, produzindo uma marca na tela conforme atravessavam as fendas. No entanto, quanto mais nêutrons eram bombardeados pelas fendas, o padrão desenhado na tela fotográfica não era do formato das duas fendas, como se poderia esperar, mas sim o de bandas alternadas de maior e menor intensidade. É exatamente como um padrão de interferência decorrente de um movimento de onda, em que alguns picos se combinam com outros picos para reforçar a intensidade, e outros se combinam com vales e se cancelam.⁵¹

⁵⁰ Cf. MCGRATH, Alister. *Ciência e religião*, p. 174.

⁵¹ Cf. HOLDER, Rodney D. *Quantum Theory and Theology*, p. 220-221.

Se uma das fendas estiver fechada, o padrão de interferência desaparece. No entanto, os resultados das duas fendas consideradas separadamente não se somam ao padrão produzido quando ambas as fendas estão abertas. A inferência é que o nêutron possui propriedades tanto de partícula quanto de onda. Os nêutrons chegam ao alvo como “acertos” distintos, mas com um padrão de intensidade característico de uma onda.⁵²

Uma forma de verificar a afirmação é com a observação das faixas de intensidade zero na tela. Estes são lugares que um nêutron individual poderia alcançar quando apenas uma fenda está aberta, porém, quando ambas as fendas estão abertas, mesmo que os nêutrons sejam disparados individualmente, nenhum nêutron pode agora chegar a esses pontos!⁵³

Surpreendentemente, caso se tente resolver a ambiguidade onda-partícula tentando determinar, através da observação, os momentos em que cada nêutron passa pelas fendas até atingir o alvo, o padrão de interferência desaparece, e o nêutron se comporta apenas como partícula. Essas ambiguidades são bastante estranhas, de tal forma que a única conclusão possível, na teoria quântica, é que quando as duas fendas estão abertas, mesmo o nêutron individual interfere em si mesmo. Ou seja, quando não há observador, o nêutron individual passa por ambas as fendas!⁵⁴

O experimento de duas fendas mostra que partículas atômicas como nêutrons ou elétrons – que apresentam o mesmo comportamento descrito acima – têm propriedades de onda e que a luz, que se propaga como uma onda, também tem propriedades de partícula. Esse fenômeno é conhecido como dualidade onda-partícula. Esse experimento, e outros similares, levaram à formulação das regras da Mecânica Quântica, segundo as quais um sistema permanece em uma combinação, chamada de “superposição”, de estados alternativos possíveis até que uma medição seja feita. O estado de um sistema é descrito por uma quantidade chamada função de onda, cuja mudança ao longo do tempo é descrita por uma fórmula, chamada de equação de Schrödinger. Mas esta função de onda só nos dá a probabilidade de encontrar o sistema em qualquer um dos estados possíveis em um dado momento. Quando uma medição é feita, pode-se dizer que a função de onda “colapsa” para um determinado valor.⁵⁵

⁵² Cf. *Ibid.*, p. 221.

⁵³ Cf. *Id. loc. cit.*

⁵⁴ Cf. GREENLEE, Thomas. *Quantum Mechanics and The Nature of Reality*, p. 97.

⁵⁵ Cf. *Ibid.*, p. 97.

1.2.2.2 O Princípio da Incerteza de Heisenberg

Na antessala da descoberta da teoria quântica, havia a compreensão de realidade marcada pelo determinismo, interpretado através da física newtoniana e, mais fortemente, pela laplaciana. As leis da física, como descobertas por Newton, em determinadas interpretações, implicariam que o universo é um sistema causal fechado. Podemos imaginar Deus criando ou sustentando essas leis mecanicistas, mas sem ter qualquer interação adicional com sua criação.

Essa imagem da maneira como o mundo funciona foi completamente derrubada pela teoria quântica. Isso fica particularmente claro pelo Princípio da Incerteza de Heisenberg⁵⁶, que diz que não é possível medir simultaneamente com precisão total a posição e o momento⁵⁷ de um elétron. Se medirmos um com precisão, o outro é infinitamente impreciso.⁵⁸

Heisenberg conduziu um experimento no qual um microscópio de raios γ foi usado para medir a posição de um elétron. Isso é feito saltando fótons do elétron para o microscópio. O problema é que, se for usada luz de comprimento de onda longo, a precisão da medição da posição do elétron é baixa, mas usando luz (raios γ) de comprimento de onda curto (alta frequência), ela transmite energia ao elétron e torna seu momento mais incerto. A maioria dos físicos acredita que essa indeterminação reflete “o modo como o mundo é”, ou seja, é ontológica e não meramente epistemológica. Não é devido a alguma falha ou imprecisão em nossos instrumentos de medição. A função de onda de fato evolui deterministicamente (de acordo com a equação de Schrödinger), mas apenas nos diz a probabilidade de um evento particular ocorrer.⁵⁹

A principal interpretação para esta constatação é a de David Bohm⁶⁰. É mantido o determinismo, mas são introduzidas na formulação “variáveis ocultas”. Ela também deve levar em conta do princípio de “não-localidade”, isto é, da possibilidade de que partículas

⁵⁶ Cf. ATKINS, Peter; JONES, Loretta. *Princípios de química*, p. 142.

⁵⁷ Em física, o “momento” é uma grandeza que representa a magnitude da força aplicada a um sistema rotacional a uma determinada distância de um eixo de rotação.

⁵⁸ Cf. HOLDER, Rodney D. *Quantum Theory and Theology*, p. 222.

⁵⁹ Cf. *Id. loc. cit.*

⁶⁰ Um dos nomes mais influentes da física, escreveu seu primeiro livro, *Teoria Quântica*, em 1951. Foi considerado por Einstein a exposição mais clara que ele já havia visto sobre o assunto. Desenvolveu uma interpretação original da física quântica, através de uma teoria determinística de variáveis ocultas não-locais, cujas predições concordam perfeitamente com as posteriores teorias quânticas, não-determinísticas. Seu trabalho foi um dos motivadores, por exemplo, da desigualdade de Bell, cujas consequências ainda estão sendo investigadas (Cf. WIKIPÉDIA, A enciclopédia livre. *David Bohm*).

distantemente separadas possam formar um sistema quântico unificado, como se demonstrará em seguida. A maioria dos físicos considera essa interpretação bastante parcial, já que ao fazê-la, se está tomando uma decisão metafísica (a da variável oculta) ao invés de adotar uma posição amparada pelo método científico.⁶¹

A imagem que surge é aquela em que eventos sucessivos ocorrem de acordo com o acaso, embora com uma probabilidade definida, em total contraste com o quadro determinístico laplaciano, na qual cada evento sucessivo é totalmente determinado por aqueles que aconteceram antes. Contudo, quando a matéria é agregada à escala macroscópica, a escala dos objetos cotidianos, a incerteza quântica tende a desaparecer e o determinismo volta a reinar. O movimento de todos os átomos que compõem uma bola de bilhar é probabilístico, mas quando esses movimentos são agregados, o movimento da bola é determinado pelas leis de Newton. As leis de Newton são uma aproximação de alta precisão das leis da Mecânica Quântica na escala macroscópica. São tão próximas à realidade que praticamente toda a incerteza é efetivamente removida.⁶²

1.2.2.3 *O Gato de Schrödinger*

O processo de medição, na Mecânica Quântica, desempenha um papel “nocivo”. É nele que surgem a indeterminância, a não localidade, o colapso da função de onda e todas as dificuldades conceituais presentes. Segundo a fórmula desenvolvida por Schrödinger, quando não há a interferência da medição, uma função de onda evolui de modo vagaroso e determinista. É justamente o papel da medição que confere à Mecânica Quântica sua extraordinária riqueza e sutileza. Schrödinger, querendo investigar o que seria esse “processo de medição”, desenvolveu seu paradoxo do gato:⁶³

Um gato é colocado em uma câmara de aço, juntamente com a seguinte engenhoca diabólica... Em um contador Geiger há uma pequena quantidade de substância radioativa, tão pequena que, talvez, dentro de uma hora um dos átomos decaia, mas é igualmente provável que nenhum deles decaia. Se um deles decair, então o contador vai disparar e, por meio de um relé, acionará um pequeno martelo que quebrará um recipiente de cianeto. Se deixarmos o sistema funcionando por uma hora, diríamos

⁶¹ Cf. HOLDER, Rodney D. *Quantum Theory and Theology*, p. 222.

⁶² Cf. *Id. loc. cit.*

⁶³ Cf. GRIFFITHS, David J. *Mecânica quântica*, p. 319.

que o gato estaria vivo se nenhum átomo decaísse. O primeiro decaimento o teria envenenado. A função de onda do sistema inteiro poderia expressar isso contendo partes iguais do gato vivo e do gato morto. [...] Ao final de uma hora [...] o gato não está vivo nem morto, mas haverá uma combinação linear das duas coisas até que uma medição ocorra. Digamos que você espie pela janela para verificar a situação. Nesse momento, sua observação força o gato a ‘tomar uma decisão’: morto ou vivo. E se você descobrir que ele está morto, então foi *você* quem o matou, ao olhar pela janela.⁶⁴

Schrödinger postula seu paradoxo de forma irônica. Ele mesmo considera absurda a ideia de um objeto macroscópico estar em combinação linear de dois estados consideravelmente distintos. De um elétron se espera que esteja com o spin para cima ou com o spin para baixo. Mas o mesmo não se espera de um gato. Menos ainda, que esteja um tanto vivo e um tanto morto.

A pergunta colocada pelo cosmólogo, físico e matemático inglês John Barrow, resume a inquietação: “quando e onde esse gato maluco, meio morto, meio vivo, muda de estado de ser nem morto nem vivo em um ou outro? Quem colapsa a função de onda do gato: o próprio gato, o contador Geiger ou o físico que observa? Ou a teoria quântica não se aplica a “grandes”, complicados objetos, embora o faça com os menores dos quais os grandes são compostos?”. Este experimento oferece o exemplo de um efeito macroscópico de magnitude considerável, decorrente de um fenômeno quântico, e coloca algumas questões filosóficas desconcertantes.⁶⁵

1.2.2.4 O Experimento de Einstein-Podolsky-Rosen

Chamado de paradoxo EPR, o experimento mental⁶⁶ desses cientistas – céticos em relação à teoria quântica – foi projetado para provar que a única posição sustentável para explicar a teoria quântica era a “realista”, e não a “ortodoxa”. A posição “realista” diz que o sistema físico tem realmente o atributo em foco antes da sua medição. A “ortodoxa” afirma que o ato de medição de um sistema cria a propriedade, que está limitada apenas pela restrição estatística imposta pela função de onda.

⁶⁴ Cf. *Ibid.*, p. 319-320.

⁶⁵ Cf. HOLDER, Rodney D. *Quantum Theory and Theology*, p. 223.

⁶⁶ Experimentos mentais (Thought Experiments) são exercícios não experimentais feitos pelos físicos para procurarem algum *insight* sobre a natureza de novos conceitos. Constroem situações idealizadas e altamente simplificadas a que podem ser aplicadas determinada teoria (Cf. POLKINGHORNE, John. *Quantum Physics and Theology*, p. 93).

Na teoria quântica, as partículas elementares possuem uma propriedade chamada “spin”, correspondente ao seu momento angular. Supondo-se que uma partícula eletricamente neutra com spin 0 decai em um elétron e um pósitron, cada um possuindo spin $\frac{1}{2}$ em unidades mecânicas quânticas naturais. Supondo ainda que essas partículas se movam diretamente para fora em direções opostas. Como o spin é conservado nesse processo, se medirmos o spin do elétron em alguma direção, então o spin do pósitron deve ser automaticamente na direção oposta. Essas partículas podem estar a anos-luz de distância, mesmo em posições opostas em extremidades do universo. A medição em um comunica seu efeito ao outro mais rápido que a velocidade da luz – na verdade, instantaneamente – em violação da própria teoria de Einstein da relatividade.⁶⁷

Tudo estaria bem com este experimento em uma imagem clássica, já que os estados de spin seriam então fixados no tempo de decaimento. O experimento só traria à luz um já estado de coisas existente. O problema surge porque na teoria quântica é o ato de medição que fixa o spin do elétron – até então indeterminado. Daí a transmissão instantânea do valor oposto ao pósitron e daí o paradoxo. A Teoria Quântica exhibe, assim, efeitos não locais; existe uma inter-relação entre as diferentes partes do universo de um tipo mais fundamental. O isolamento dos fenômenos em discussão, como tradicionalmente é feito na ciência, é intrinsecamente impossível, de forma que uma certa forma de holismo também tenha sido descoberto.⁶⁸

1.2.2.5 Teoria dos Multiversos

Uma proposta audaciosa inaugurada pelo advento da teoria quântica é a da existência de universos paralelos. Os teóricos que adotam esse ponto de vista afirmam que o formalismo quântico deve ser tomado com maior seriedade do que impor sobre ele, vinda de fora, a possibilidade totalmente *ad hoc* da mudança descontínua da função de onda. Ao contrário, deve-se reconhecer que tudo o que pode acontecer, *de fato* acontece! Ou seja, é como se existisse o mundo em que o gato de Schrödinger vive, e outro, paralelo e desconectado, em que ele morre. Portanto, em todos os atos de medição, a realidade física divide-se em uma infinidade de universos separados, na mesma quantidade das possibilidades de cada comportamento da

⁶⁷ Cf. GRIFFITHS, David J. *Mecânica quântica*, p. 313.

⁶⁸ Cf. HOLDER, Rodney D. *Quantum Theory and Theology*, p. 223.

matéria. Dado que as medições quânticas acontecem todo o tempo, essa é uma proposta impressionante em termos de magnitude.⁶⁹

Uma forma de interpretar essa teoria, é a de localizar essas possibilidades se realizando não no cosmos, mas na mente do observador. Essa mudança acarreta a interpretação não de muitos mundos, mas sim de muitas mentes.⁷⁰

No princípio da postulação dessa teoria, os mais interessados (e adeptos) dela eram especialmente os cosmologistas quânticos, que buscavam aplicar a teoria quântica ao próprio universo. Segundo Polkinghorne, a abordagem dos muitos mundos pode parecer a única opção de uso, pois, quando o cosmos está envolvido, não sobra espaço para o apelo científico aos efeitos de grandes sistemas externos ou da consciência. Nos últimos tempos, aparentemente mais físicos tem aderido à abordagem dos muitos mundos, apesar da estranheza com que normalmente se recebe a compreensão dessa teoria.⁷¹

William Stoeger pondera afirmando que ainda que a teoria dos muitos mundos tenha sua atratividade, é importante se questionar se a hipótese é cientificamente testável ou não. Sua demonstrabilidade deve ser questionada, caso contrário, é impossível considerar esses universos objetos cientificamente legítimos.⁷²

⁶⁹ Cf. POLKINGHORNE, John. *Teoria quântica*, p. 67.

⁷⁰ Cf. *Id. loc. cit.*

⁷¹ Cf. *Ibid.*, p. 68.

⁷² Cf. STOEGER, William. *Deus, a física e o big-bang*, p. 238.

2 CONFLITO E INDEPENDÊNCIA

São quatro as possibilidades de “encontro” entre as ciências naturais e a Teologia. Duas dessas formas envolvem algum tipo de contato. As outras duas, não. No presente capítulo, tratar-se-á das posturas que não envolvem entrelaçamento ou qualquer tipo de mútua influência entre as áreas. Tanto o “conflito” quanto a “independência” põem os dois campos do conhecimento à mútua distância.

No princípio do desenvolvimento da física newtoniana, o conflito aparente entre a nova teoria e o literalismo bíblico não trouxe reações tão exageradas quanto a astronomia de Copérnico ou o evolucionismo de Darwin. Porém, nos séculos posteriores, o contraste entre ideia de um Universo rigidamente determinado por leis naturais com as ideias tradicionais da ação de Deus no mundo tornou-se mais evidente. Na Teoria Quântica, o papel do acaso põe em xeque as ideias sobre o propósito e a soberania de Deus.⁷³

Por menos dramáticos que tenham sido os conflitos, eles exercem um papel importante, já que a física é a mais básica de todas as ciências naturais. O conflito mais importante foi o que envolveu as relações entre o controle divino dos eventos, a determinação pelas leis naturais e a presença do acaso no nível quântico.⁷⁴

No caso da tese da independência, pode-se enumerar duas ideias extraídas das interpretações da teoria quântica. Em primeiro lugar, pode-se combinar uma explicação instrumentalista das teorias quânticas com uma explicação instrumentalista das crenças religiosas, para assim argumentar que a ciência e a religião são linguagens diferentes, que cumprem na vida humana funções inter-relacionadas entre si. Em segundo lugar, pode-se expandir a complementariedade dos modelos de onda e de partícula na Física Quântica para sugerir que a ciência e a religião oferecem modelos complementares da realidade, mas independentes (e não conflituosos) entre si. Os defensores da tese da independência dizem que as lições da teoria quântica são de ordem epistemológica, que nos ajuda a reconhecer as limitações do conhecimento humano – e não de ordem metafísica, que nos diz sobre o caráter da realidade.⁷⁵

⁷³ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 93.

⁷⁴ Cf. *Id. loc. cit.*

⁷⁵ Cf. *Ibid.*, p. 97.

2.1 HOSTILIDADE ATEIA E AGNÓSTICA

O ateísmo assume claramente uma postura de conflito com quaisquer perspectivas que supõem a existência de Deus. É assumida por muitos cientistas e frequentemente por pessoas que acreditam apenas nos postulados das ciências, enveredando para o mito do cientificismo, ao afirmar que todo o existente pode e deve caber nas lentes tele ou microscópicas dos laboratórios. É, portanto, fundamentando a hostilidade ateia e agnóstica que se inicia esta análise. Fala-se de hostilidade, especialmente por conta de certo ateísmo militante que tensiona possíveis relações entre ciências naturais e religião (ou mesmo Teologia). Lawrence Krauss, Richard Dawkins e Daniel Dennett são exemplos dessa postura. Ainda, insere-se aqui também a postura agnóstica, que embora se enquadre num conjunto de crenças diverso da ateia, pode se utilizar dos mesmos argumentos baseados na teoria quântica para afirmar sua distância da religião (ou, novamente, da Teologia).

O ateísmo não pode ser visto apenas como uma mera remoção da crença em Deus, sem que isso altere a forma como se concebe a realidade.⁷⁶ Não é tão simples como a decisão de alguém em não acreditar em Deus. Deve ser visto a partir do desenvolvimento, com uma história própria, de uma visão de mundo alternativa, ao lado das diversas tradições teístas. Baron d’Holbach pode ser nomeado como o pai do ateísmo moderno. No seu livro *System of Nature*, de 1770, oferece uma confissão sistemática do materialismo ateu. Depois da circulação de seu livro, a crença na completa inexistência de Deus tornou-se discutível pela primeira vez na moderna Europa. O crescimento do ateísmo requereu muitos desenvolvimentos cruciais: a explicação da origem da religião; teorias explicando a persistência da religião no mundo contemporâneo, com Freud, Marx e Nietzsche sendo suas maiores vozes, e o desenvolvimento de fundamentos da moral distintos daqueles envolvendo a “vontade de Deus”.⁷⁷

Muitos autores contemporâneos podem ser vistos como colaboradores dessa tradição. O trabalho de Carl Segan é também um exemplo interessante, pois oferece uma roupagem de “diálogo” com a matriz religiosa cristã. Ele oferece uma peculiar combinação de ciência com o

⁷⁶ Pode-se mencionar, nesta compreensão, o ateísmo prático, também conhecido como apateísmo, em que os indivíduos vivem como se não existissem divindades e explicam fenômenos naturais sem recorrer ao divino. Sua existência não é rejeitada, mas pode ser designada como desnecessária ou inútil. De acordo com este ponto de vista os deuses não dão um propósito à vida, nem influenciam a vida cotidiana (Cf. WIKIPÉDIA, A enciclopédia livre. *Apateísmo*).

⁷⁷ Cf. MURPHY, Nancey. *Anglo-American Post-Modernity And The End Of Theology – Science Dialogue?*, p. 485.

que ele chama de “religião naturalista”. Começa com a biologia e a cosmologia, mas utiliza conceitos retirados da ciência para preencher o que são categorias essencialmente religiosas, que cai num padrão surpreendentemente isomórfico com o esquema conceitual cristão. Ele trabalha, ainda, com um conceito de realidade última: “o universo é tudo o que existe, ou existiu, ou existirá”.⁷⁸

No que tange à realidade quântica, o ateísmo pode se amparar nela quando a relaciona com a cosmologia. É a área da chamada cosmologia quântica. Ela relaciona os postulados da teoria quântica com os primórdios do universo, quando todo o cosmos se condensava num volume extremamente minúsculo, assumindo comportamentos similares aos das micropartículas. É o estudo do comportamento do universo nos primeiros instantes após o *big-bang*.

Deve-se recordar que a física clássica é frenada neste limite (o *big-bang*), já que naquele instante a densidade do universo tendia ao infinito. Ainda, a noção do espaço-tempo como um suave *continuum* encontra aí um ponto de inflexão, por causa dos efeitos da gravitação quântica⁷⁹. Deve haver, dizem os cosmólogos quânticos, uma singularidade onde a relatividade geral colapsa. Alguns deles tentam evitar este problema (da singularidade) assumindo que o universo “emerja” a partir de alguma densidade finita (porém, de elevadíssimas proporções). Neste caso, a primordial expansão teria sido precedida por uma fase de colapso, e o universo pode até ter existido eternamente. Porém, se houve uma singularidade chamada *big-bang*, então a própria natureza do tempo deve ter sido criada naquele instante. A cosmologia quântica é, portanto, a ciência que pretende explicar esse processo, e mesmo clama que o universo pode ser criado como uma flutuação quântica a partir do nada.⁸⁰

Na teoria quântica padrão, as probabilidades estão associadas a estados físicos. Na cosmologia quântica, esses estados são hipersuperfícies espaciais tridimensionais, com o tempo sendo definido internamente em termos de curvatura. Para determinar a evolução do universo, usa-se então um cálculo de “soma-sobre-histórias” que permite todos os caminhos possíveis de uma hiperface espacial inicial para outra final. O

⁷⁸ Cf. *Ibid.*, p. 485.

⁷⁹ Gravitação quântica é o campo da física teórica que desenvolve modelos físico-matemáticos específicos, no propósito de contribuir para a unificação da mecânica quântica (que já descreve três das quatro conhecidas interações de campo) com a relatividade geral (que contempla e descreve a quarta interação de campo, a interação gravitacional). A gravitação quântica, em si, busca conciliar no domínio quântico (subatômico) a aplicação da interação gravitacional. O desafio final é construir uma teoria do campo unificado (a teoria de tudo), que descreva todas as interações nos domínios micro e macrocósmico. (Cf. CARROLL, Sean. *Does The Universe Needs God?*, p. 189).

⁸⁰ Cf. CARR, Bernard. *Cosmology and Religion*, p. 153.

desenvolvimento crucial nesta abordagem foi a proposta “sem fronteira” de Hartle e Hawking (1983). Isso remove a superfície inicial, tornando o tempo imaginário ali, evitando habilmente os problemas filosóficos usuais associados a um momento de criação. Drees (1990) explorou as implicações teológicas desse quadro com algum detalhe, mas não está claro até que ponto a cosmologia quântica realmente afeta a Teologia nessa interface específica. Ainda há uma distinção básica entre a questão de como o universo veio a existir e por que o fez. Além disso, se alguém quiser invocar Deus, provavelmente poderá trabalhar com qualquer modelo de cosmologia quântica. No entanto, há uma conexão óbvia aqui com o conceito teológico de *creatio ex nihilo*.⁸¹

Havendo essa conexão, e ao perceber ensaios científicos querendo postular a possibilidade da “emergência” do universo a partir do nada, as consequências teológicas são inerentes, mesmo que não tão claras. Os argumentos ateístas descritos abaixo são a síntese elaborada pelo teólogo Bernard Carr. Eles ecoam a partir do avanço da cosmologia em geral, na qual está atrelada a cosmologia quântica.

A primeira consideração ateia elencada é a da insignificância dos seres humanos. Afirma que tanto a cosmologia quanto a física das partículas aparentemente conspiram para diminuir o “status” do ser humano, e por conseguinte, a questão de Deus. O desenvolvimento da cosmologia, que avança do sistema geocêntrico ao heliocêntrico, e depois para o galactocêntrico e finalmente para o cosmocêntrico, mostraria que os humanos – a partir de um julgamento pela escala – são completamente insignificantes. Da mesma forma, levando em consideração o tempo, a vida de um indivíduo, ou mesmo de uma civilização inteira, é ínfima, comparando com a escala de tempo de muitas funções cósmicas. Em uma escala compreensível, se considerássemos que a história do universo fosse de um ano, então a do *homo sapiens* seria de apenas alguns minutos. Ainda, devido aos fenômenos macro ou microcósmicos vindouros, não é claro o quanto os humanos persistirão no futuro. Poder-se-ia citar algumas razões da vulnerabilidade humana: os asteroides, os buracos negros, explosões de estrelas, destruição nuclear, ou mesmo algum vírus devastador. Infelizmente deve-se ainda constatar que a presença

⁸¹ “In standard quantum theory, probabilities are associated with physical states. In quantum cosmology, these states are three-dimensional spatial hypersurfaces, with time being defined internally in terms of curvature. To determine the evolution of the universe, one then uses a ‘sum-over-histories’ calculation which allows for all possible paths from some initial spatial hyperface to another final one. The crucial development in this approach was the ‘no boundary’ proposal of Hartle and Hawking (1983). This removes the initial surface by making time imaginary there, thus adroitly sidestepping the usual philosophical problems associated with a moment of creation. Drees (1990) has explored the theological implications of this picture in some detail, but it is unclear to what extent quantum cosmology really does impinge on theology at this particular interface. There is still a basic distinction between the question of how the universe came into existence and why it did so. Also, if one wants to invoke God, he could probably work through any model of quantum cosmology. Nevertheless, there is an obvious connection here with the theological concept of *creatio ex nihilo*” (CARR, Bernard. *Cosmology and Religion*, p. 153-154).

humana não tem colaborado positivamente para prolongar sua própria existência. Pelo contrário, algumas ameaças se devem à sua própria atividade.⁸²

Outra consideração é a de que o *big-bang* subtrai a necessidade de um criador divino. Mesmo que hoje apenas um pequeno número de pessoas interprete o mito da criação literalmente, a ideia de que o universo deve ter uma causa inicial, e que seu princípio é Deus, ainda é uma questão debatida. Importante ressaltar que a descrição física da criação é incompleta, já que a cosmologia quântica ainda investiga os primórdios do universo.⁸³ Carr ilustra, na forma de um debate pedagógico, a síntese da questão aqui exposta, através de um diálogo com um físico teórico:

Como o universo se originou? O universo começou de matéria comprimida. Mas de onde veio a matéria? A matéria surgiu da radiação como resultado dos processos relativos a GUT (Teoria de Tudo) que ocorreram quando o universo tinha o tamanho de uma laranja. Mas de onde veio a radiação? A radiação foi gerada a partir do espaço vazio como resultado de uma transição de fase no vácuo. Mas de onde veio o espaço? O espaço apareceu do nada como resultado dos efeitos da gravidade quântica. Mas de onde vieram as leis da gravidade quântica? As leis da gravidade quântica provavelmente não são mais do que necessidades lógicas.⁸⁴

Físicos como Stephen Hawking - não crente - postulam que nenhuma causa é necessária, pois o universo contém sua própria explicação. Além disso, diria que se Deus existe de fato, não está muito claro se Ele poderia ter criado o universo de outra maneira.⁸⁵

Finalmente, a prevalecente visão científica do mundo tem sido de que o universo, e tudo o que está nele contido, é apenas uma máquina. De fato, as inovações tecnológicas se baseiam nessa suposição. Decorre disso a pergunta sobre a questão da consciência e da liberdade sofrem as consequências desse postulado. Recentes avanços nas pesquisas sobre o cérebro e inteligência artificial sugerem que a mente é uma máquina. Diria a postura ateia que aparentemente o ser humano possui livre arbítrio, mas isso pode ser apenas uma ilusão, e a consciência igualmente.⁸⁶

⁸² Cf. *Ibid.*, p. 146.

⁸³ Cf. *Id. loc. cit.*

⁸⁴ “How did the universe originate? The universe started of compressed matter. But where did the matter come from? The matter arose from radiation as a result of GUT processes occurring when the universe had the size of a grapefruit. But where did the radiation come from? The radiation was generated from empty space as a result of a vacuum phase transition. But where did space come from? Space appeared from nowhere as a result of quantum gravity effects. But where did the laws of quantum gravity come from? The laws of quantum gravity are probably no more than logical necessities” (CARR, Bernard. *Cosmology and Religion*, p. 146).

⁸⁵ Cf. HAWKING, Stephen; MLODINOW, Leonard. *O grande projeto*, p. 125-126.

⁸⁶ Cf. CARR, Bernard. *Cosmology and Religion*, p. 146.

2.1.1 Respostas à Teoria do *Big-Bang*

A compreensão ateia do princípio do universo contrasta profundamente com a teísta. Uma de suas teorias para a explicação da não necessidade de um Criador para a existência do cosmos é chamada *steady-state theory*, que propõe que os átomos de hidrogênio se formam, de modo lento e contínuo, por um espaço-tempo infinito. O precursor e defensor mais assíduo dessa teoria foi Fred Hoyle, que a continuou defendendo até mesmo depois que seus colegas a haviam abandonado. Segundo Barbour, seus escritos tornam claro que sua preferência por essa teoria não se devia apenas a fundamentos científicos, mas, em parte, ao fato de que pensava que o espaço-tempo infinito era mais compatível com suas crenças ateístas pessoais.⁸⁷

Um fato notável, em nosso Universo, é o que se chama de “fenômenos de sintonia fina”, que indicam que quaisquer diferenças nas constantes físicas que regem o cosmos, o tornariam inadequado para o surgimento da vida e da inteligência.⁸⁸ Peter Atkins, de forma sintética – e ironicamente hostil –, expõe possíveis resoluções para esta questão fundamental:

A explicação religiosa (isto é, preguiçosa) é que ela demonstra a mão benigna de Deus, que escolheu as constantes fundamentais com incrível previsão e benevolência (pelo menos para a nossa espécie). Depois, há as especulações científicas intelectualmente mais exigentes. Uma é que qualquer universo que vier a existir, deve emergir assumindo a presente variedade de constantes físicas, e que é simplesmente uma feliz coincidência que esses valores sejam adequados ao nosso surgimento. Uma alternativa é que o universo possa vir a existir com uma diversidade de valores de constantes fundamentais. No entanto, como existem tantos universos, talvez um número infinito, com certeza (como descobrimos) há pelo menos um dentro do conjunto que tem a composição de valores benignos à vida. Embora a concepção de incontáveis universos possa parecer esbanjadora e mais exigente do que o conceito de um único Deus, não se engane: uma pilha aleatória de inúmeras partículas de poeira ainda é menos organizada do que uma divindade onipotente (ou mesmo uma divindade quase sem potência).⁸⁹

⁸⁷ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 61.

⁸⁸ A “sintonia fina” do cosmos para a vida refere-se à alegação de que as leis da natureza, os parâmetros fundamentais da física e as condições iniciais do universo são ajustados de forma correta para que a vida ocorra. Por exemplo, se a força nuclear forte, ou a taxa de expansão tivessem sido maiores ou menores, ainda que muito ligeiramente, a vida orgânica seria impossível. (Cf. COLLINS, Robin. *The Fine-Tuning of the Cosmos*, p. 207).

⁸⁹ “The religious (that is, lazy) explanation is that it demonstrates the benign hand of God, who chose the fundamental constants with awesome foresight and benevolence (to our kind, at least). Then there are the more intellectually demanding scientific speculations. One is that any universe has to come into being with our mix of constants, and that it is simply a happy coincidence that these values suited our emergence. An alternative is that the universe can come into existence with a ragbag of values of fundamental constants. However, because there are so many universes, perhaps an infinite number, there is sure (as we have found) to be at least one within the ensemble that has the mix of values benign to life. Although countless universes might seem profligate and more demanding than the concept of a single God, do not be deceived: a random pile of countless particles of dust is still less organized than an omnipotent deity (or even a deity with almost no potency)” (ATKINS, Peter. *Atheism and Science*, p. 133).

Alguns cosmólogos, porém, sugerem que podem ter existido multiversos com parâmetros diferentes, e aconteceu simplesmente, por acaso e sem o planejamento de um Criador, que o Universo em que vivemos oferece as condições necessárias para o desenvolvimento da vida inteligente. Barbour elenca quatro versões sobre o princípio de todas as coisas, a partir das teorias ateias da multiplicidade dos mundos.⁹⁰

Primeiramente, afirmam que pode ter existido, antes da atual era de expansão, uma era de contração. A partir da teoria dos “Ciclos Sucessivos de um Universo em Oscilação”, haveria um *big-crunch* antes de cada *big-bang*. A teoria encontra, porém, um limite inerente à sua averiguação, já que todos os indícios de ciclos passados seriam indiretos, dado que sua estrutura teria desaparecido totalmente na “bola de fogo” entre os ciclos. Hoje, a cosmologia entende que há mais indícios para se considerar a teoria do “Universo aberto” (expansão sem fim), do que a do “Universo fechado” (expansão por um período muito longo antes do retorno à contração).⁹¹

Outra forma de explicação está na dos “Múltiplos Domínios Isolados”. Ela postula que ao invés de múltiplos *big-bangs* em ciclos sucessivos, um único *big-bang* talvez tenha produzido múltiplos domínios de existência simultânea. Esses “domínios” seriam como que bolhas completamente separadas e incomunicáveis se expandindo separadamente. Esta teoria aparentemente é inverificável. No momento, baseia-se mais em hipóteses filosóficas do que em provas científicas.⁹²

A terceira proposta é a de Hugh Everett, já exposta, segundo a qual sempre que há uma indeterminação quântica num átomo, o Universo se divide em múltiplos ramos. Trata-se da “Teoria Quântica da Multiplicidade dos Mundos”. Haveria uma infinidade de mundos sendo criados, uma vez que cada um dos mundos teria que se dividir outra vez, em vários ramos, a cada um dos incontáveis eventos atômicos e subatômicos, por todo o espaço-tempo. Essa teoria é também altamente especulativa, já que não pode ser comprovada diretamente, por não haver comunicação possível entre as múltiplas ramificações dos mundos.⁹³

Finalmente, oferecem ainda a teoria das “Flutuações Quânticas no Vácuo”. Sabe-se que a teoria quântica admite violações muito breves na lei da conservação da energia, desde que o débito seja rapidamente compensado. A ressalva aqui é a de que o vácuo é como que um oceano de atividade em que partículas virtuais se aniquilam umas às outras quase que imediatamente.

⁹⁰ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 62.

⁹¹ Cf. *Id. loc. cit.*

⁹² Cf. *Id. loc. cit.*

⁹³ Cf. *Ibid.*, p. 62-63.

Pode-se pensar que seria enorme a energia necessária para fazer um Universo, mas como a energia gravitacional é negativa, isso reduziria o total necessário. Pode-se dizer que essa teoria é análoga à da Criação, pois ao invés “do nada”, ela assume que o cosmos vem “do vácuo”. Objeta-se, evidentemente, à teoria com a constatação de que o “vácuo” é muito mais do que o “nada”, já que, por exemplo, não deveria se supor que no “nada” houvesse campos quânticos, ou as leis da Física Quântica. O ateu diz que se deve simplesmente aceitar que uma ou mais flutuações quânticas gigantescas possam ocorrer, e tratá-las como um fato.⁹⁴

O papel do acaso é um dos grandes argumentos para a postura ateia. Ele assume um papel muito importante nas teorias da multiplicidade de mundos. Todas essas teorias partem de pressuposto de que o Universo já foi menor do que o tamanho de um átomo. Já se expôs que as leis quânticas aplicáveis a dimensões subatômicas não permitem previsibilidades precisas, mas apenas probabilidades. A precisão de um valor obtido, dentro de uma gama de possibilidades, pode ser interpretada como uma questão de acaso. Para os ateus, portanto, os valores das constantes fundamentais da física podem ser diferentes em universos distintos. Casualmente, o Universo em que vivemos apresenta condições para o desenvolvimento da vida humana. Evidentemente, a ciência deve ser assumida como em constante desenvolvimento. Algumas leis que parecem arbitrárias hoje, podem futuramente serem descobertas como consequências necessárias de leis mais fundamentais. Vale recordar, por exemplo, que há poucos anos os cosmólogos não conseguiam explicar a ligeira assimetria entre partículas e antipartículas, no Universo inicial, que levou à formação da matéria como nós a conhecemos. Hoje já é altamente aceito que esse desequilíbrio surgiu de uma leve assimetria nos processos de decaimento das partículas X e anti-X. Assim, pode-se esperar que futuramente outras “coincidências” talvez possam ser explicadas.⁹⁵

No materialismo científico, a cosmologia leva ao acaso ou à necessidade, não deixando lugar para a interpretação de planejamento inteligente ou mesmo à intenção de um Criador. Peter Atkins, por exemplo, defende a teoria da flutuação quântica, e argumenta que ela é incompatível com o teísmo. O físico e cosmologista Alan Guth adere à teoria da flutuação quântica e afirma que a questão da “sintonia fina” é mero acaso em meio a vários Universos. O também físico e cosmologista Steven Weinberg assume um pessimismo cósmico, ao afirmar em 1977 que a humanidade está sozinha, num Universo opressivamente hostil, rumo ao

⁹⁴ *Ibid.*, p. 63.

⁹⁵ *Ibid.*, p. 64.

esquecimento.⁹⁶

2.1.2 Física, Naturalismo e Materialismo Científico

John Haught, quando aborda o tema da escatologia, tratando sobre a esperança cristã sobre “o novo dia” para o universo inteiro, o faz sob perspectiva cósmica. Cita Moltmann quando enfatiza que é a esperança a força motora da Teologia cristã. Ainda, resume que o futuro compreenderá não apenas aqueles episódios da história humana que ainda estão por se desenrolar, mas também a história em curso de um universo ainda inacabado.⁹⁷

Para a era Moderna do conhecimento científico, as buscas de explicação na esfera macro e microcósmica significa corroborar o ponto de vista chamado de “materialismo científico”. É o nome que se dá à crença segundo a qual a realidade consiste fundamentalmente em “matéria” destituída de inteligibilidade e de vida. Muitos filósofos hoje falam ainda de fisicalismo, que considera o mundo natural, tal como assumido pela ciência, enquanto a totalidade de tudo o que existe. No Fisicalismo, todos os entes são constituídos por elementos microfísicos, e todas as suas propriedades são realizadas por esses mesmos elementos microfísicos. Essa postura afirma que o mundo natural é um sistema abrangente de níveis de composição.⁹⁸

De acordo com o filósofo materialista David Papineau:

A física, diferentemente de outras ciências especiais, é completa, no sentido de que todos os eventos físicos são determinados, ou têm suas chances determinadas, por eventos físicos prévios, em conformidade com as leis físicas. Em outras palavras, nunca precisamos olhar retrospectivamente para o reino do físico, a fim de identificar um conjunto de antecedentes que estabelecem as chances de ocorrência física subsequente. Uma especificação meramente física, junto com as leis físicas, será suficiente para nos dizer o que se passa, em termos físicos, na medida em que pode ser absolutamente predito.⁹⁹

Desta forma, pode-se dizer com Haught que tanto o materialismo como o fisicalismo implicam um mundo ateu. Além dessas duas abordagens, vale citar o chamado naturalismo, quando há uma “exclusão” de Deus na explicação da realidade. O naturalismo é uma visão mais

⁹⁶ Cf. *Id. loc. cit.*

⁹⁷ Cf. HAUGHT, John. *Cristianismo e ciência*, p. 24.

⁹⁸ Cf. GILLET, Carl. *The Hidden Battles Over Emergence*, p. 805.

⁹⁹ Cf. PAPINEAU, David. *Philosophical Naturalism*, p. 27.

abrangente do que o materialismo ou o fisicalismo. Além de poder ser expressado por estes, podem ser considerados naturalistas os panteístas, ou os “naturalistas extáticos”. Alguns acreditarão que o cosmos está a nosso favor, e outros contra nós. Importante conceituar como aqueles que acreditam que a natureza é tudo o que existe.¹⁰⁰

O surgimento do naturalismo se situa num contexto em que uma religiosidade do desprezo do mundo vigorava, a que se chamava de supernaturalismo unidimensional. Assim, quase como uma forma de protesto ao supernaturalismo, emerge o naturalismo. Ele existe em diversas expressões, como a que crê que a natureza é suficiente para satisfazer espiritualmente os anseios humanos. Para eles, o cristianismo erra ao focalizar um Deus distinto da natureza. Portanto, a ideia de Deus é não apenas cientificamente desnecessária, mas também religiosa e moralmente supérflua. Outro tipo de naturalismo vai dizer que a natureza é cruel, sendo fonte de sofrimento e morte. Afirmam que a honestidade científica leva a um pessimismo cósmico, e que a ideia do Deus benevolente deve ser abandonada.¹⁰¹

Alfred North Whitehead, no início do séc. XX, afirma que a ciência se prejudicou ao assumir para si algumas convicções no naturalismo. Agindo assim, implicitamente abandona a ideia de que algo no universo possa ser verdadeiramente novo. Mas isso é postulado por um dogma, que não deve ser confundido com a ciência em si. Pode-se dizer que em uma dimensão materialista, toda a descoberta científica é apenas mais uma monótona revelação do que já se sabia da essência íntima das coisas. A vida é pura química; a mente, matéria revelando-se sob condições orgânicas peculiares; o mundo, um conjunto de rotinas físicas eternas mascarando-se de matéria, vida, mente e espírito.¹⁰²

A Mecânica Quântica traz consigo uma gama de possibilidades de interpretação da realidade. Para a postura fisicalista ou materialista, todo o existente é decorrente das leis que regem o mundo físico, ou seja, a física fundamental, como os estados quânticos, governa todos os fatos de níveis mais elevados. Todos os fenômenos seriam consequência dessa ciência elementar. Normalmente o ateísmo assume essa postura metafísica para a compreensão da realidade.

Interessante perceber o que Stephen M. Barr expõe como única possibilidade de interpretação da Física Quântica para o não-crente. Diz ele que não resta outra forma de

¹⁰⁰ Cf. HAUGHT, John. *Cristianismo e ciência*, p. 27-28.

¹⁰¹ Cf. *Ibid.*, p. 29.

¹⁰² Cf. *Ibid.*, p. 30.

conceber a realidade, a não ser a interpretação dos muitos-mundos.

Não só a interpretação tradicional da Mecânica Quântica dá status especial a tais observadores, mas, de acordo com alguns físicos, isso implica que há algo sobre as mentes dos observadores que não pode ser descrito ou explicado pela física. Em particular, de acordo com esses especialistas, a Mecânica Quântica como tradicionalmente interpretada é inconsistente com uma teoria puramente materialista ou fisicalista da mente humana. Por exemplo, Sir Rudolf Peierls, um importante físico do século XX, fez a seguinte declaração: “A premissa que você pode descrever em termos de física toda a função de um ser humano [...] incluindo seu conhecimento e sua consciência, é insustentável. Ainda falta alguma coisa”. E o Prêmio Nobel Eugene Wigner afirmou, em um famoso ensaio sobre as implicações da teoria quântica, “Embora o solipsismo possa ser logicamente consistente com a Mecânica Quântica atual, ... o materialismo não.”¹⁰³

Conclui Barr que se alguém é um materialista filosófico, parece ser impossível escapar da interpretação de muitos mundos da Mecânica Quântica com todas as suas conclusões sobre a multiplicidade infinita de nossas mentes.

2.2 HOSTILIDADES CIENTIFICISTA E ESPIRITUALISTA

Apesar de muitos avanços na área das ciências empíricas, da precisão de seu método e dos resultados teóricos que auxiliam no desenvolvimento da cultura humana, através de melhorias na área da saúde, do acesso à informação, da mobilidade, dentre tantos outros aspectos, há ainda certa hostilidade com relação às próprias ciências por parte de mentes religiosas.

Pode-se elencar três grandes posturas que impedem uma relação harmoniosa entre a Teologia e a Teoria Quântica. Primeiramente, o fundamentalismo, que pode ser experimentado tanto de forma religiosa como científica. Ambos podem escolher apenas parte da verdade como se fosse a verdade toda. Ainda, se elencou a questão do “deus das lacunas”, que é a arriscada

¹⁰³ “Not only does the traditional interpretation of quantum mechanics give special status to such observers, but, according to some noted physicists, it implies that there is something about the minds of observers that cannot be described or explained by physics. In particular, according to these experts, quantum mechanics as traditionally interpreted is inconsistent with a purely materialist or physicalist view of the human mind. For example, Sir Rudolf Peierls, a leading twentieth-century physicist made the following statement: ‘The premise that you can describe in terms of physics the whole function of a human being ... including its knowledge, and its consciousness, is untenable. There is still something missing’. And the Nobel laureate Eugene Wigner asserted, in a famous essay on the implications of quantum theory, ‘While solipsism may be logically consistent with present quantum mechanics, ...materialism is not’”.

postura de responder com a fé àquilo que a razão científica atualmente não alcança. Essa postura não é sábia, já que a ciência está sempre em constante movimento de autoconstrução, descobrindo sempre aspectos novos da realidade física, portanto, é questionável ancorar a fé naquilo que a ciência não explica.¹⁰⁴ Ainda, cabe citar que o advento da Teoria Quântica, como ocorre com as grandes mudanças paradigmáticas, trouxe um entusiasmo que se configurou em uma banalização do uso do termo para justificar, ou mesmo inaugurar, correntes místicas, que desfiguram tanto a Teoria Quântica em si, como a própria seriedade das religiões. A seguir, serão expostos alguns pormenores dessas posturas, que não colaboram para o diálogo frutuoso.

2.2.1 O Problema do Fundamentalismo

Por mais que a relação específica entre uma postura fundamentalista e a Teoria Quântica se dê apenas de forma indireta, a breve análise proposta abaixo se insere no quadro geral de hostilidade gerada por reducionismos, tanto por parte da ciência em geral, quanto da religião.

Seguindo a análise de George F. R. Ellis, constata-se que o maior atrito possível entre a Teologia e as ciências naturais está nas posturas fundamentalistas que cada uma pode assumir. Ele assume a compreensão de que o fundamentalista proclama apenas parcialmente uma verdade, como se ela fosse a verdade total. Apenas um ponto de vista é considerado como possível, e os demais são considerados falsos. Um dogmatismo associado à inabilidade de relacionar o entendimento de algo com o seu contexto.¹⁰⁵

Uma das formas mais comuns de fundamentalismo é a atrelada a posturas religiosas radicais, onde os conteúdos de fé são inquestionáveis, implicando na total rejeição de quaisquer visões contrastantes com a assumida. Seu traço mais evidente é o da atitude de oposição.

¹⁰⁴ Uma possibilidade de posicionamento, também questionável, é a do fideísmo. Se trata de uma doutrina religiosa que atribui à fé o papel principal no conhecimento religioso. Esta corrente teológica é flagrada em aparente contradição, já que em última instância, a leva a questionar a possibilidade mesma de um acesso à fé. A principal crítica ao fideísmo está relacionada a esta aparente contradição, como diz Norman Geisler: “Se alguém não tem razão para não usar a razão, então essa posição é indefensável. Não há razão para que se aceite o fideísmo”. A ideia central do fideísmo é que as questões religiosas não podem ser justificadas por meio de argumentos ou provas, mas apenas pela fé. Acabam perpetuando a aparente oposição entre a “razão” e a “fé”, concebidas como duas entidades independentes. Dado o contexto histórico em que foi desenvolvida – contraste com o racionalismo iluminista –, deve-se perceber o fideísmo como uma tentativa de fazer justiça, desde o nível da experiência humana, à realidade concreta e imediata no que tem de irredutível às análises da razão: ela representa a busca de uma sabedoria superior ao puro saber, a vontade de manter a realidade aberta a uma transcendência possível e ao que ela implica (Cf. NEUFELD, Karl-Heinz. Fideísmo, p. 733-735).

¹⁰⁵ Cf. ELLIS, George F. R. Physics, Complexity, and Religion, p. 762.

Quando se sente uma sensação de ameaça, por exemplo pela modernidade, pela secularização ou mesmo pelo avanço da ciência, gera-se uma espécie de contra-ataque. Essa reação gerada pelo medo da mudança é assumida pelo fundamentalista. A ansiedade gerada pela ameaça normalmente faz com que o indivíduo se una a grupos que se opõe sistematicamente à mudança e à interpretação (hermenêutica) de seus postulados. Sua busca é a de uma segurança sem fissuras, através de uma compreensão parcial da verdade ou com a guia de um líder infalível ou remetendo-se a alguns textos sagrados (ou teorias sagradas) auto evidentes. Pode-se constatar, portanto, que o fundamentalismo não é essencialmente religioso, ou político, ou científico, mas um fenômeno mental básico que pode ser assumido nas circunstâncias acima descritas.¹⁰⁶

Pode-se exemplificar essa divisão nas relações de choque entre ciências sociais e biologia; posturas extremas de pós-modernismo e fundamentalismo científico; a questão da evolução das espécies e o problema da mente/cérebro; a biologia molecular e as neurociências. Enfim, existem muitos polos que podem servir de exemplo para posturas de fechamento ou abertura dialética. A questão religiosa entra especialmente quando se pergunta sobre o sentido das coisas, e da própria vida. É ela quem traz as respostas para questões fundamentais envolvendo a existência humana. Quando existe contraste nos pressupostos para responder a perguntas fundamentais sobre o sentido das coisas (que podem ser polarizadas entre a visão de mundo a partir do cientificismo ou do fideísmo, por exemplo), haverá diversidade de opiniões na hora de tratar pessoas em seus problemas de saúde, individuais ou mesmo em questões políticas. Conflitos reais podem surgir, e isso traz implicações sérias sobre como se lida com as pessoas, de forma integral.¹⁰⁷

Ellis pondera afirmando que parte da questão se deve a como se tomam decisões, ou se modela o pensamento. Algumas visões de mundo baseadas na ciência afirmam que essencialmente é a razão que deve pautar o discernimento para o que é necessário para a vida, enquanto a emoção, a fé e a esperança simplesmente devem estar a serviço das decisões assumidas racionalmente. Esta, porém, é uma visão falsa. Simplesmente não é possível tomar decisões por puro exercício da razão. Em primeiro lugar, as emoções guiam as ações em um nível muito mais fundamental do que decisões racionais. Em segundo, para a vida ser vivida, a fé e a esperança são necessárias, pois fazem parte de um critério de discernimento que abarca toda a realidade do ser. Como a razão pura apenas traz uma parte da realidade consigo, ela não

¹⁰⁶ Cf. MOLINER, Albert. *Fundamentalismo*, p. 235-236.

¹⁰⁷ Cf. ELLIS, George F. R. *Physics, Complexity, and Religion*, p. 762.

pode de forma satisfatória determinar uma escolha. Um terceiro ponto ainda, elencado por Ellis, é o de que crucialmente valores são necessários para conduzir decisões racionais. Mas estas não podem ser reduzidas a racionalismos.¹⁰⁸

Pode-se distinguir essas três tendências que guiam as escolhas de alguém. Pontuá-las, demonstra a contraditoriedade e incoerência de quaisquer posturas fundamentalistas que alguém possa ter:

Primeiro, o que a racionalidade sugere é o melhor curso de ação - o cálculo feito friamente, de mais e de menos, a escolha economicamente mais benéfica...; segundo, o que a emoção nos leva a fazer - a maneira que nos faz sentir melhor, o que gostaríamos de fazer...; e terceiro, o que nossos valores nos dizem que devemos fazer - a melhor opinião eticamente, a coisa certa a fazer. Estas operações são distintas umas das outras, e vêm em competição para ganhar vantagem. Às vezes elas podem concordar quanto ao melhor curso de ação, mas muitas vezes não. É nossa responsabilidade pessoal escolher entre elas, fazendo a melhor escolha possível entre essas “chamadas de conflito”, com o melhor de nossa sabedoria e integridade, e com base nos dados limitados disponíveis. Isso mostra onde as escolhas de valor entram e ajudam a orientar nossas ações. A racionalidade pode nos ajudar a decidir qual curso de ação terá mais probabilidade de promover objetivos éticos específicos quando fizermos essas escolhas de valor, mas as próprias escolhas, o sistema ético, devem vir de fora da pura racionalidade da prova rigorosa e, certamente, de fora da pura ciência.¹⁰⁹

Especialmente o fundamentalismo científico pode assumir metodologicamente que apenas o empírico exprime o real. Apesar de parcial, essa postura trouxe consequências para a percepção religiosa de muitos cientistas ou de entusiastas pelo tema. Partindo dos postulados da Teoria Quântica, assumiram interpretações que dessem sentido para a realidade de forma que transcenderam o próprio método científico. A informação dada pela Teoria Quântica sobre a inacessibilidade do “real”, por exemplo, abriu brecha para misticismos de diversos formatos. Na próxima sessão alguns deles serão expostos.

¹⁰⁸ Cf. *Ibid.*, p. 762-763.

¹⁰⁹ “First, what rationality suggests is the best course of action – the cold calculus of more and less, the most beneficial choice economically; second, what emotion sways us to do – the way that feels best, what we would like to do; and third, what our values tell us we ought to do - the best opinion ethically, the right thing to do. These are distinct from each other, and in competition to gain the upper hand. Sometimes they may agree as to the best course of action, but often they will not. It is our personal responsibility to choose between them, making the best choice we can between these ‘conflict calls’, with our best wisdom and integrity, and on the basis of the limited data available. This shows where value choices come in and help guide our actions. Rationality can help us decide which course of action will be most likely to promote specific ethical goals when we have made these value choices, but the choices themselves, the ethical system, must come from outside the pure rationality of rigorous proof, and certainly from outside science” (Cf. ELLIS, George F. R. *Physics, Complexity, and Religion*, p. 763).

2.2.2 A Tentação do “Deus-das-Lacunas”?

Uma das formas de perceber a ação de Deus na natureza é a de dar por completa sua explicação através das teorias científicas, e atribuir à intervenção miraculosa de Deus no cosmos o que a mesma ciência não consegue explicar. Na Teologia moderna, uma sábia estratégia foi a de não se expor às vulnerabilidades das teorias científicas. A história conta que a Teologia não foi beneficiária ao procurar fundamentos para si nas lacunas não explicadas pelo método científico.

O argumento do “Deus-das-Lacunas” pode postulado da seguinte forma: considerando um evento ou fenômeno para o qual a ciência não encontrou seu mecanismo, ou seja, deixou uma lacuna no conhecimento científico, muitas pessoas concluem que a causa desse evento deve ser sobrenatural, isto é, Deus. Porém, se em algum momento posterior os cientistas encontrarem o mecanismo que explica esses fenômenos, então não há mais necessidade de Deus como a causa imediata desse evento. À medida que a ciência continua a avançar, as lacunas no conhecimento científico ficam cada vez menores, e o “Deus-das-Lacunas” encolhe, sendo empurrado pela Ciência. Por exemplo, antes da época de Newton, a maioria dos ocidentais supunha que Deus regia diretamente os movimentos regulares dos planetas. Então Newton formulou a lei da gravidade e pôde explicar cientificamente e prever as órbitas planetárias. Muitas pessoas sentiram que Deus não era mais necessário, tendo sido substituído pela ciência. A resposta a este argumento é compreender corretamente como os cristãos veem a interação entre Deus e o mundo: Deus sustenta o universo físico, e é somente por sua ação que a matéria continua a existir e as leis naturais continuam a funcionar. Deus é a causa última de todos os eventos. Tanto os que a ciência pode explicar (porque entendemos o mecanismo natural), quanto dos que ela não pode (ainda) explicar. O Deus cristão, para afirmar categoricamente, não é um deus das lacunas!¹¹⁰

Pode-se perceber essa tentação sendo aplicada a partir dos postulados da Teoria Quântica. Mas nesse caso, a equivocada explicação envolvendo o “Deus-das-Lacunas” pode estar sendo confundida com uma explicação coerente de ação de Deus no mundo. Como afirma Thomas F. Tracy em seu artigo sobre as Teologias da ação divina, pode-se assumir que falar de Deus – ou de Sua ação – no contexto do nível quântico, é diferente em duas questões fundamentais. Primeiramente, de acordo com as atuais interpretações da Mecânica Quântica,

¹¹⁰ Cf. HAARSMA, Debora B. Science and Religion in Harmony, p. 110.

lacunas nas explicações causais no nível quântico não refletem simplesmente o fato da teoria ser incompleta, mas revela abertura na própria estrutura da natureza. Ao explorar a realidade das indeterminações da natureza, não se está explorando a falha de uma teoria, mas sim assumindo as consequências de seu sucesso. Isso é precisamente o que se afirma saber sobre o mundo que cria a oportunidade para essa interpretação teológica construtiva. Evidentemente existem outras formas de interpretar a teoria quântica – mesmo de forma ateia –, mas não há discussão teológica alguma envolvendo a teoria quântica que não faça uso dessa interpretação, e é perfeitamente legítimo para os interesses teológicos assumir uma interpretação plausível da ação de Deus no mundo.¹¹¹

Em segundo lugar, a proposta teológica sobre a ação divina no nível quântico não reivindica que as ciências, para seus próprios propósitos, devam assumir o conceito de Deus. Essa concepção de ação divina não é posta de frente às hipóteses naturalistas dos cientistas, rivalizando com elas. Pelo contrário, é parte de um projeto teológico plausível de interpretação que estabelece a integração de afirmações teístas centrais com as teorias científicas contemporâneas. Esse empreendimento de uma fé em busca de entendimento é perpetuamente desafiado e renovado pelas novas compreensões do mundo; se está para ser formada alguma nova compreensão da atividade de Deus no mundo, é preciso participar com cuidado daquilo que se sabe (ou o que se pensa saber) sobre o mundo no qual Deus age. Quando uma altamente bem-sucedida teoria científica faz emergir uma nova forma de compreender a ordem natural com uma interação adequada entre lei e o acaso, então isso é algo que a Teologia precisa responder.¹¹²

Tracy ainda destaca que poderiam ser questionadas as propostas sobre a suposição de que a ação divina em pontos de indeterminação na natureza só seria possível se houvesse lacunas na estrutura da criação para Deus realizar Seus propósitos divinos. O objetor poderia afirmar que a ação divina ocorreria no mesmo nível que a ação das criaturas, e o resultado desse postulado para essa concepção – excessivamente antropomórfica – de Deus é que o agente divino precisaria concorrer com as causas criadas, ou as empurrando para o lado com milagres intervencionistas, ou trazendo delicadamente alguma influência divina para sustentar os pontos onde o sistema de causas finitas é incompleto.¹¹³ O importante, sobretudo, é ressaltar, com Tracy, que a ação de Deus no mundo é muito mais complexa e fundamental do que essas

¹¹¹ Cf. TRACY, Thomas F. *Theologies of Divine Action*, p. 608.

¹¹² Cf. *Ibid.*, p. 608.

¹¹³ Cf. *Id. loc. cit.*

suposições. Resume o teólogo:

A forma fundamental da ação divina é o ato criativo que fundamenta e sustenta a existência de todas as coisas finitas. Aqui não há possibilidade de competição entre causalidades divinas e criadas, pois sem a atividade criadora de Deus, não haveria causas ou agentes finitos. [...] Também se pode dizer que Deus age por meio do sistema de causas criadas (secundárias), de modo que os eventos que se seguem deterministicamente dentro dessa estrutura podem ser considerados como atos divinos indiretos. Isso também não permite trocas entre a atividade de Deus e a das criaturas. A situação é diferente, no entanto, se também dissermos que Deus escolhe agir em um determinado tempo e lugar dentro de uma série de causas finitas para provocar um desenvolvimento que não teria ocorrido se Deus não tivesse agido assim. Nesse caso, a ação de Deus entre as causas criadas fornecerá uma das condições necessárias para o evento resultante, e qualquer descrição dos antecedentes causais secundários desse evento deve necessariamente ser incompleta; haverá aí uma lacuna em sua história causal.¹¹⁴

Que o “Deus-das-Lacunas” não é o Deus cristão, é algo já assumido pela Teologia há séculos. Porém, não se pode negar a plausibilidade de interpretação aberta pela Teoria Quântica sobre Deus como “determinador de indeterminações”. A postura teológica é válida e isso não gera o risco de Deus ser empurrado pela Ciência numa nova descoberta, como já o foi o “Deus-das-Lacunas”.

2.2.3 Modismo Quântico para uma Mística Desfigurada

A dimensão paradoxal da Teoria Quântica parece pôr em causa o procedimento racional da ciência clássica e abrir caminho a uma dimensão “espiritual” ou “mística” da realidade. Essa é a opinião de François Euvé, que avalia de forma cautelosa a inclinação de diversas correntes de tipo religioso para uma convergência entre ciência e religião, feita de modo duvidoso. Muitos afirmam, precipitadamente, que o desenvolvimento da ciência resultará indubitavelmente no encontro com as representações mais tradicionais da humanidade, o que incluiria tanto a

¹¹⁴ “The fundamental form of divine action is the creative act that grounds and sustains the existence of all finite things. Here there is no possibility of competition between divine and created causalities, for apart from God’s creative activity, there would be no finite causes or agents. [...] God can also be said to act by means of the system of created (secondary) causes, so that events which follow deterministically within this structure can be regarded as indirect divine acts. This too permits no trade-off between God’s activity and that of creatures. The situation is different, however, if we also say that God chooses to act at a particular time and place within the series of finite causes to bring about a development that would not have occurred had God not so acted. In this case, God’s action among created causes will supply one of the necessary conditions for the resulting event, and any description of the secondary causal antecedents of this event must necessarily be incomplete; there will be a gap in its causal history” (TRACY, Thomas F. *Theologies of Divine Action*, p. 609).

dimensão religiosa quando a mitológica.¹¹⁵

É interessante, diz Euvè, lembrar que tais ideias acompanham há muito a história da ciência. As especulações místicas de Kepler sobre a harmonia numérica do mundo, as pesquisas alquímicas e teológicas de Newton e o espiritismo de alguns cientistas do final do séc. XIX dão um exemplo disso. O nascimento de novas teorias normalmente engatilha especulações “místicas” bastante amplas. Isso confirma a inesgotável criatividade humana, através das expressões mitológicas, já que estas têm a pretensão da visão global, ou melhor, de dar sentido a todas as coisas. Tendo sido muito rico no avanço científico, o séc. XX também trouxe uma verdadeira proliferação dessas especulações.¹¹⁶

Pode-se perceber com clareza que foi a Teoria Quântica que mais se prestou a desenvolvimentos místicos duvidosos. Pode-se vinculá-la ao espírito grego quando da sua busca pela revelação do fundamento da realidade. Graças especialmente aos aceleradores de partículas e aos complexos sistemas de cálculo, a geração da nova teoria trouxe ocasião para muitas reflexões. Uma delas é a chamada “visão complementar” da realidade, já que a escala microscópica revela um comportamento profundamente diverso que o do “mundo palpável”, regido praticamente pela mecânica newtoniana. Bohr afirma categoricamente que não há nisso nenhum “misticismo”. E segundo Euvè, nada de misterioso há – no sentido místico – no caráter paradoxal da teoria quântica.¹¹⁷

Outra situação que poderia levar a uma mística desfigurada é a da distinção entre sujeito e objeto. A Mecânica Quântica inaugura uma compreensão espantosa da participação do observador nos fenômenos quânticos. Na opinião de Bohr, o fato de não existir separação categórica ou divisão estanque entre o observador e o objeto observado, aproxima a Física Quântica das ciências humanas. Isso não chega a levar a uma espécie de fusão sujeito/objeto, como pretendem certas correntes místicas. Bohr, mais uma vez, recusa com veemência qualquer sentido “místico” destas constatações.¹¹⁸

Ainda, deve-se levar em consideração a mudança nas não mais tão claras distinções entre sujeito e objeto, existentes outrora na física clássica. O conteúdo da realidade física teve de ser reexaminado, e com ele, o próprio conceito de “matéria”. Essa dificuldade de precisão possibilitou a sensação de permeabilidade entre matéria e espírito. Além disso, quando se

¹¹⁵ Cf. EUVÈ, François. *Ciência, fé, sabedoria*, p. 91.

¹¹⁶ Cf. *Ibid.*, p. 92.

¹¹⁷ Cf. *Ibid.*, p. 93-96.

¹¹⁸ Cf. *Ibid.*, p. 96.

observa a capacidade que a matéria tem de se aniquilar (ou melhor, de se transformar em energia), e também a da “criação” de matéria a partir do “vazio” (ou seja, de certa quantidade de energia), tem-se a abertura de possíveis interpretações esotéricas. Porém, o fato de a matéria poder aparecer e desaparecer, cabe perfeitamente no rigoroso método científico. Nenhuma necessidade há de se apelar a forças “misteriosas” para identificar o fenômeno como fundamental na física contemporânea.¹¹⁹

Uma das correntes que mais se apoderaram de conceitos da Teoria Quântica foi o fenômeno da “Nova Era”. Caracterizada pelo ecletismo, flexibilidade e diversidade, alguns traços em comum podem ser identificados, mesmo que o movimento em si é um tanto difícil de ser delimitado em conceitos simples. Por exemplo, existe um mesmo interesse pela ciência que afirma os três infinitos: o cosmológico, o microfísico e o da complexidade; há um mesmo interesse pela natureza e pela comunhão do homem com ela; um mesmo gosto pelas vastas sínteses, nas quais os contrários vêm a fundir-se. Há ainda uma desconfiança em comum: de todas as delimitações excessivamente nítidas.¹²⁰

Jean Guitton, em seu livro *Deus e a ciência*, recebe uma grande onda de críticas por seus leitores cientistas. O ponto de apoio de suas reflexões filosóficas era uma apresentação sobre a física contemporânea, partículas elementares e cosmologia. Expressões desacertadas causaram a impressão de falta de domínio do assunto por parte do filósofo. Euvè cita o autor, quando fala a respeito do tempo que precederia o começo do universo: fala do “reino da Totalidade atemporal, da integridade perfeita, da simetria absoluta: unicamente o Princípio Original está ali, no nada, força infinita, ilimitada, sem começo nem fim”¹²¹. Dessa forma, assumindo algumas interpretações ousadas da Teoria Quântica, Jean Guitton não hesita em ver a criação do mundo como “o desmoronamento de uma espécie de ‘função de onda universal’, provocado pela intervenção de um observador externo. [...] esse grande observador que, de fora, a cada instante modifica a direção da evolução cósmica”¹²². Dessa forma, tudo estaria incluído em um reino de simetria perfeita. Essa noção de simetria pode muito bem se enquadrar na já vista compreensão de que espírito e matéria formam uma única e mesma realidade.¹²³

¹¹⁹ Cf. *Ibid.*, p. 97.

¹²⁰ Cf. BOSCH, Juan. Ecumenismo. In: TAMAYO, Juan José, *Novo Dicionário de Teologia*, p. 165.

¹²¹ Cf. GUITTON, Jean; *et al.* Dieu et la Science *apud* EUVÈ, François. *Ciência, fé, sabedoria*, p. 101.

¹²² Cf. *Id. loc. cit.*

¹²³ Cf. EUVÈ, François. *Ciência, fé, sabedoria*, p. 101.

Outro autor proeminente, bastante conhecido é o físico Fritjof Capra, especialmente pelo seu livro “O Tao da física”. Alguns traços de seu pensamento podem ser elencados para se perceber as consequências tiradas por ele, em nível místico, da Física Quântica. Primeiramente, assume as interconexões das partículas como expressão de uma unidade universal, marcada por uma espécie de consciência-energia fundamental, cuja manifestação se daria através dos fenômenos físicos, fisiológicos, psíquicos e inconscientes. Ainda, considera que a unidade cósmica está em constante movimento. Conclui que a ontologia não é hierárquica, mas circular, devido à dinâmica da tal estrutura de movimentos. Assume de forma indiscriminada a fusão entre sujeito e objeto, com consequências que levam a afirmar que o homem é de modo essencial, e não accidental, solidário com a natureza a qual pertence. Finalmente, redescobrimo o conceito de mobilidade estável do mundo grego, recorre a essa figura para manifestar a resolução dos contrários. A relação com o tempo é então abolida: passado, presente e futuro deixam de existir em escala linear, mas em escala circular. Tudo é assumido num instante presente. Não há mais lógica na noção de história, mas apenas um vasto presente móvel.¹²⁴

François Euvé ressalta que reconhecer a novidade da Física Quântica não deve automaticamente levar à conclusão de que uma nova ciência surge, substituindo completamente a clássica, e menos ainda fazê-la tender ao misticismo. Um breve olhar para a história ajuda na compreensão de que com o advento de cada teoria científica nova, havia um choque no senso comum. Diante de novas compreensões, a sensação para muitos é a de que a realidade do mundo escapa à razão do homem, assumindo, portanto, um caráter de mistério. O formalismo matemático resultante da nova teoria, complexo para o público leigo, pode remeter ao nível “místico”.¹²⁵

Importante citar também John Polkinghorne, que em seu livro sobre Teoria Quântica, crê necessário alertar para os perigos das interpretações alegóricas (não apresentadas como tais) vinculadas a espiritualismos. Diz que é evidente que a teoria seja estranha e surpreendente, mas não tão esquisita a ponto de permitir que “vale tudo”. Existe, assume ele, um discurso que pode perigosamente se aproximar da adoção dessa atitude caricata. A isso, ele chama de “moda quântica”, e com isso faz um apelo para que se mantenha a sobriedade ao se explanar a percepção quântica da realidade.¹²⁶

¹²⁴ Cf. *Ibid.*, p. 102-103.

¹²⁵ Cf. *Ibid.*, p. 106.

¹²⁶ Cf. POLKINGHORNE, John. *Teoria quântica*, p. 109.

Para exemplificar a necessidade da sobriedade, o autor expõe alguns exemplos de interpretações precipitadas a respeito de fenômenos quânticos:

Vimos que o efeito EPR não oferece uma explicação da telepatia, pois seu grau de emaranhamento mútuo não facilitaria a transferência de informações. É possível que os processos quânticos no cérebro tenham alguma conexão com a existência da mente consciente humana, mas a incerteza subatômica aleatória é, de fato muito distinta do exercício do livre-arbítrio de um agente. A dualidade onda-partícula é um fenômeno bastante surpreendente e instrutivo, cujo caráter aparentemente paradoxal foi solucionado para nós por meio das observações da teoria quântica de campos. Porém, ela não nos concede uma licença para ceder ao desejo de adotar qualquer par de noções de aparência contraditória que nos vier à imaginação. Como uma droga potente, a teoria quântica é maravilhosa quando aplicada de modo correto, mas desastrosa quando abusada e mal aplicada.¹²⁷

O uso abusivo da semântica científica na semântica religiosa desfigura a mística, já que se renuncia à verdade. Transferir conceitos de maneira irresponsável fere a veracidade e a credibilidade própria da religião (ou mesmo, da espiritualidade em geral). O fenômeno social da Física Quântica enquanto novidade paradigmática ainda é desafiador num contexto de desinformação massificada. Preocupa a popularização de tema tão complexo, já que dá margem para desinformação e confusão na pesquisa séria da inter-relação com a Teologia.

2.3 TEORIA QUÂNTICA E TEOLOGIA EM PARALELO

As abordagens teóricas envolvendo a Física Quântica e a Teologia podem encontrar conflitos em seus postulados, em que se impossibilita a coexistência mútua. A primeira delas é a do papel de Deus num mundo determinista, governado segundo ideais newtonianos que, independentemente da superação de suas leis pela Física Quântica, inaugura um senso comum de um universo rigidamente fechado à ação de Deus. Outra concepção é a inaugurada pelo princípio da incerteza, que atribui ao acaso o regimento do universo. Ainda pode-se oferecer posturas de independência mútua, em que o desenvolvimento de cada uma das áreas do conhecimento não toca na realidade da outra, mas sem necessário conflito entre as ideias. É o caso das concepções instrumentalistas, tanto da Física Quântica como das crenças religiosas. Finalmente, expande-se a “complementariedade” dos modelos de onda e partícula para sugerir que ciência e religião apresentam visões complementares, paralelas, à compreensão da

¹²⁷ Cf. *Id. loc. cit.*

realidade. As quatro hipóteses exigem desenvolvimento em paralelo na sua construção, já que não há ponto de toque entre as áreas.

2.3.1 Deus num Mundo Determinista

A primeira abordagem do tema é a da relação de conflito entre a postura teológica e científica. Se a astronomia copernicana e o evolucionismo darwiniano trouxeram desafios ao literalismo bíblico, o mesmo não se pode dizer a respeito da física newtoniana. Diferentemente das revoluções anteriores, o progresso da física demorou mais a trazer claras consequências para a Teologia. Foi no que tange a questão da ação de Deus no mundo que ideia de um Universo rigidamente determinado por leis naturais parecia incompatível. Com o advento da Física Quântica, o papel do acaso nos fenômenos quânticos, como possibilidade interpretativa, pôs em xeque o propósito e a soberania de Deus.¹²⁸

O desenvolvimento da física newtoniana progrediu de modo que, inicialmente, não parecia trazer qualquer incidência nas crenças religiosas. No século XVII, quando do desenvolvimento de sua teoria física, Newton mesmo acreditava na intervenção divina para evitar o colapso das estrelas por atração gravitacional. Praticamente todos os cientistas eram cristãos devotos. Viam a mão de Deus agindo em cada evento particular, tanto quanto na harmonia das leis científicas que regem todas as coisas.¹²⁹

Algumas décadas mais tarde, porém, já no século XVIII, o teísmo tradicional foi dando lugar ao deísmo¹³⁰. Com o avanço das ideias científicas de uma física determinista, a crença no

¹²⁸ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 93.

¹²⁹ Cf. *Ibid.*, p. 94.

¹³⁰ Deísmo / Teísmo: “No fim do séc. XVII, a religião natural, posição de recuo perante os conflitos religiosos, torna-se uma máquina de guerra contra o cristianismo: especialmente na Inglaterra, onde, depois de Herbert de Cherbury, o deísmo caracteriza-se por sua crítica virulenta dos milagres e do sobrenatural. Em Toland, o deísmo deriva para o panteísmo, e com Hume e Voltaire o termo, tornado eufemismo para ‘ateísmo’, cede lugar ao teísmo, religião depurada, própria aos filósofos. ‘Teísmo’ aparece em 1740 em Voltaire na *Metafísica de Newton*. O deísta, escreve Diderot (*Suite de l’apologie de M. l’abée de Prades*, 1752), afirma a existência de Deus e a realidade do mal, mas nega a revelação e duvida da imortalidade da alma e da retribuição futura; ao contrário, o teísta admite esses pontos ‘e aguarda, para aceitar a revelação, que lhe seja demonstrada’. Enquanto o deísta se atém a simples convicções que nada mudam na prática ao que a moral natural exige, o teísta admite a necessidade de um culto, mesmo que reduzido à oração de adoração ao infinito diante do sol nascente, como em Voltaire. – Rousseau, Kant e J. Simon voltam à noção de religião natural. Kant identifica a essência da religião à existência ética: ‘reconhecer nos nossos deveres os mandamentos divinos’. A ‘religião nos limites da simples razão’, sem dogmática porque a fé não dá nem saber nem culto, e que só contém preceitos práticos incondicionados, é o ponto de chegada de um processo que parte das religiões supersticiosas e ritualistas até a pura fé religiosa que liga consciência da exigência

papel de um Deus providente que se envolve e cuida da Criação com intervenções foi sendo abandonada. Prevalece a imagem de um Deus que cria, mas deixa o Universo prosseguir por si mesmo. Com isso, iniciando-se com os filósofos franceses do Iluminismo, desenvolveu-se uma hostilidade mais forte à Igreja e a todas as formas de religião. Em nome da ciência, promoveu-se o ateísmo militante, simultaneamente à maior crença no poder da razão e do progresso humano.¹³¹

A união em um mesmo esquema conceitual de um regimento do que se passa tanto no céu como na terra solidificou o determinismo de tal forma que a expressão “determinismo newtoniano” foi cunhada. A crença, por exemplo, na plausibilidade de que os céus seriam a morada de seres espirituais diminuiu gradativamente na medida em que o “reino dos céus” foi sendo visto e compreendido como uma outra parte do mundo físico que era cientificamente analisável em termos de movimento ordenado e determinístico em suas partes. O “determinismo newtoniano”, então, se tornou sinônimo de falta de qualquer novidade genuína ou abertura nos processos naturais.¹³²

Gerou-se a crença de que as leis de Newton haviam descrito de forma precisa o movimento de todos os objetos. Uma vasta gama de fenômenos tinha suas explicações dadas de forma definitiva. Alguns filósofos iluministas inclusive assumiram uma *metafísica materialista*, enquanto Laplace defendia explicitamente o determinismo. Alegava ele que, sabendo a posição e a velocidade de cada partícula do Universo, poderíamos calcular todos os eventos futuros. A necessidade de um Criador, portanto, foi sendo cada vez menos aceita na comunidade científica.¹³³

2.3.2 Deus e o Acaso

Diante das incertezas no mundo quântico, uma parcela minoritária dos físicos, mas com

moral ao postulado da divindade. A Igreja universal é a união de todos os homens justos; ela é pura, igualitária e livre. No séc. XIX, deísmo e religião natural só sobreviverão como inspiração das constituições maçônicas e para satisfazer uma aspiração ao eterno e ao infinito que se transforma em ‘religião de escola’ no espiritualismo francês, especialmente em J. Simon que reivindica (ao mesmo tempo contra os livres pensadores e os ultramontanos) o direito de ser simultaneamente racionalista e religioso” (LAGRÉE, Jaqueline. Deísmo/Teísmo, p. 514-515).

¹³¹ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 94-95.

¹³² Cf. WEGTER-MCNELLY, Kirk. *Fundamental Physics And Religion*, p. 160.

¹³³ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 95.

nomes de peso, como Einstein e Max Planck, acreditam que ainda virão descobertas científicas que explicarão o que hoje não se pode prever. As incertezas estariam vinculadas à nossa ignorância atual. Acreditam no determinismo, a ponto de Einstein proclamar que “Deus não joga dados”. Em outra fala, expressa: “O grande sucesso inicial da teoria quântica não é capaz de me converter à crença nesse jogo de dados basilar [...]. Estou absolutamente convencido de que no futuro chegaremos a uma teoria na qual as leis das interações entre os objetos não serão probabilidades, mas fatos conhecidos”¹³⁴.

Outra opinião sobre a questão da incerteza, atribui a limitações experimentais ou conceituais insuperáveis. Niels Bohr assume essa postura, permanecendo agnóstico em relação ao que acontece no Universo, duvidando da capacidade humana de acesso pleno à realidade. É Heisenberg quem defende a existência da indeterminação na natureza, e atribui ao acaso a sucessão de eventos, a partir de uma gama de possibilidades.¹³⁵

A palavra “acaso” atrela em seu conceito a ideia de aleatoriedade. Ela contrasta com a noção de providência, de planejamento ou de intenção. Como consequência, uma espécie de filosofia materialista encontra fundamentos para ser desenvolvida. Bertrand Russell, por exemplo, postula que toda a realidade é composta de acaso, e mesmo os sentimentos mais nobres do homem se reduzem às consequências dos arranjos acidentais de átomos. Everett, na sua teoria dos múltiplos mundos, também assume o acaso como regente de toda a trama cósmica. Jacques Monod, tratando da biologia evolucionista, assume o acaso como normativa, e demonstra que o Universo não tem finalidade, afirmando que todos os fenômenos podem ser reduzidos às leis da física e da química.¹³⁶

A questão da aleatoriedade dos eventos é bastante complexa, mas ela não necessariamente exclui a ação de Deus na história. É a opinião de Thomas Tracy, que sintetiza a postura da Teologia da seguinte forma:

Mesmo se Deus nunca aja dentro do fluxo de eventos uma vez que a história do mundo está em andamento, pode-se dizer que Deus age em cada evento tanto diretamente, como seu fundamento ontológico, quanto indiretamente, como o projetista da rede de causas secundárias. Se negarmos o determinismo e afirmarmos que o universo inclui eventos causais e/ou decisões livres indeterministas, então a explicação da ação divina se tornará mais complexa. Em um universo causalmente aberto continuará sendo o caso, é claro, que Deus age em cada evento como seu fundamento ontológico absoluto.

¹³⁴ Cf. *Ibid.*, p. 91.

¹³⁵ Cf. *Ibid.*, p. 95.

¹³⁶ Cf. *Ibid.*, p. 95-96.

Também será verdade que Deus estabelece leis (tanto determinísticas quanto probabilísticas) que estabelecem os limites da possibilidade dentro dos quais os processos causalmente abertos operam. Mas teremos que qualificar a afirmação de que todo efeito de causas secundárias e agentes finitos é um ato intencional direto de Deus; o acaso e a escolha terão consequências causais nos eventos que se seguirão a eles, e estes se irradiarão na história do mundo.¹³⁷

Na compreensão teísta de Tracy, o acaso tende a envolver o conceito oposto ao da empatia. Diante do Deus cristão, falar de acaso é falar contraditoriamente ao Deus próximo que se chama Emanuel. Se a liberdade existe, importante salientar que não necessariamente o acaso a permite, mas a relação amorosa entre Deus e Suas criaturas, que parte da liberdade como pressuposto para o amor pleno.

2.3.3 Concepções Instrumentalistas da Teoria Quântica

São três as abordagens, que pretendem apresentar o paradigma a partir do qual a teoria quântica será interpretada. Primeiramente, o “realismo clássico”, em que Newton, e praticamente todos os físicos contemporâneos a ele afirmavam que as teorias físicas são uma descrição completa da natureza tal como ela é: isolada do observador. Para eles, os modelos são réplicas perfeitas do mundo. Einstein, como já assinalado, também insistia na plausibilidade de uma teoria física que descreveria completamente o comportamento do mundo, acreditando que em uma questão de tempo, a teoria quântica estaria finalmente completa.¹³⁸

Em seguida, a postura do “instrumentalismo” assume uma compreensão mais branda sobre a natureza das teorias. Dizem seus adeptos que teorias são construções humanas convenientes, e servem à obtenção humana do controle técnico. Assumem que a realidade é inacessível e valorizam as teorias pela sua utilidade na realização de algum fim prático. Por

¹³⁷ “Even if God never acts within the stream of events once the world’s history is under way, God can be said to act in every event both directly, as its ontological ground, and indirectly, as the designer of the network of secondary causal relationships. If we deny determinism and contend that the universe includes chance events and/or indeterministic free decisions, then the account of divine action will become more complex. In a causally open universe it will remain the case, of course, that God acts in every event as its absolute ontological ground. It will also be true that God establishes the laws (now both deterministic and probabilistic) which set the boundaries of possibility within which causally open processes operate. But we will have to qualify the claim that every effect of secondary causes and finite agents is an indirect intentional act of God; chance and choice will have causal consequences in the events that follow from them, and these will radiate outward in the world’s history” (TRACY, Thomas F. *Theologies of Divine Action*, p. 603).

¹³⁸ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 97-98.

exemplo, assumem que nada se pode dizer sobre o átomo durante os intervalos das nossas observações, apesar de se poder medir as probabilidades de uma determinada observação de algum experimento.¹³⁹ O ponto de vista “instrumentalista” é normalmente atribuído ao dinamarquês Niels Bohr, e por isso chamado de “interpretação de Copenhague”.¹⁴⁰

Outra possibilidade é a do “realismo crítico”. Traz elementos das duas posturas anteriores, sendo considerados como intermediários entre ambos. Dizem que as teorias são representações parciais, e não absolutas, da realidade em si. Um modelo teórico, portanto, serve para correlacionar distintos aspectos do mundo que se manifestam nos experimentos ou na vida. Assumem como indispensáveis as teorias para a compreensão da realidade, mas assumem também que esta, de forma total, é inatingível. Portanto, o objetivo da ciência não é o de controlar a realidade, mas sim o de conhecê-la.¹⁴¹

Segundo Ian Barbour, pode-se assumir uma leitura análoga à da Física Quântica quando se trata de Teologia:

O fato de que as variáveis clássicas não podem ser usadas para se descrever o mundo atômico é visto como limitação conceitual básica do conhecimento humano. Alguns teólogos alegam que há limitações conceituais parecidas quando se fala sobre Deus. Nem a ciência nem a religião podem dizer muita coisa sobre a realidade em si mesma, isolada de nosso envolvimento nela. Os instrumentalistas são apoiados pelos analistas linguísticos, que alegam que tipos diferentes de linguagem cumprem funções muito diferentes na vida humana; ciência e religião, dizem eles, são investigações independentes e irrelacionadas entre si. Cumprem funções úteis, mas diferentes, mesmo que nenhuma das duas garanta um conhecimento da realidade em si.¹⁴²

Portanto, a questão do acesso à realidade é bastante pertinente. Do diálogo com a Teologia depende a forma como se assume a palpabilidade do real. É imprescindível, para se perceber uma interface entre as duas esferas do conhecimento, a síntese sobre essa questão epistemológica.

2.3.4 Bohr e o Princípio da Complementariedade

O dinamarquês Niels Bohr ofereceu um grande contributo às relações entre ciência e

¹³⁹ Cf. POLKINGHORNE, John. *The Trinity and Scientific Reality*, p. 527.

¹⁴⁰ Cf. HOLDER, Rodney D. *Quantum Theory and Theology*, p. 224.

¹⁴¹ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 98-99.

¹⁴² Cf. *Ibid.*, p. 99-100.

religião a partir do desenvolvimento de um princípio da Física Quântica. Trata-se do Princípio da Complementariedade. Sabe-se que na Mecânica Quântica, em alguns experimentos o elétron ou fóton se comporta como partícula, enquanto em outros se comporta como onda. Esses dois conceitos (partícula e onda) vêm da mecânica clássica, onde não se concebe para um elemento ser partícula e onda simultaneamente. Porém, no experimento da dupla fenda a natureza evidenciada da luz é ondulatória, enquanto na experiência do efeito fotoelétrico, a natureza ressaltada é a corpuscular.

A partir disso, Bohr, em sua interpretação, sugere que sempre se deve referir a um sistema atômico em relação a um sistema experimental, e nunca isolado em si mesmo. Assim ele conclui, dado que as fronteiras entre o observador e o objeto observado não são claras. Bohr afirma, então, que é o processo interativo de observação, e não as características cerebrais do observador que deve ser levado em conta.¹⁴³

Em seu postulado, assumia os limites conceituais do ser humano, expressando em alguns momentos sua crença de que a realidade era em si mesma inacessível. Neste sentido, compartilhava com a visão de mundo de Immanuel Kant.¹⁴⁴

Dessa forma, criticava as tentativas de inserir à força a “realidade” em certos modelos conceituais (teorias científicas), já que essa é inacessível à nossa natureza. Portanto, deve-se escolher entre descrições causais ou espaço-temporais; entre modelos de onda ou de partícula; entre o conhecimento preciso da posição ou da velocidade. Quando se adota um conjunto de conceitos, seu conjunto complementar não deve ser adotado simultaneamente. Assim, propõe o Princípio da Complementariedade. Dado que um único sistema conceitual não descreve a realidade em sua totalidade, esta pode ser verificada, mesmo que não plenamente, a partir do complemento de outros sistemas conceituais.¹⁴⁵

O Princípio da Complementariedade foi utilizado por alguns autores para outros campos do saber, como na biologia, na psicologia e mesmo na filosofia. Porém, há que se fazer algumas considerações para não se desvirtuar o conceito próprio do princípio. Ian Barbour sintetiza alguns cuidados:

Em primeiro lugar, os modelos só podem ser chamados de “complementares” quando se referem ao mesmo ente e são do mesmo tipo lógico. Onda e partícula são modelos

¹⁴³ Cf. *Ibid.*, p. 100.

¹⁴⁴ Cf. *Id. loc. cit.*

¹⁴⁵ Cf. PETERSON, Richard. *The Copenhagen Spirit of Science and Birth of The Nuclear Atom*, p. 416.

de um mesmo ente (isto é, de um elétron); estão no mesmo nível lógico e já foram previamente utilizados na mesma disciplina. Essas condições não se aplicam à ciência e à religião, que são praticadas em situações diferentes e cumprem funções diferentes na vida humana. [...] Em segundo lugar, é preciso deixar claro que o uso do termo “complementariedade”, fora da física, é “analógico”, e não “inferencial”. [...] Em terceiro lugar, a complementariedade “não justifica uma aceitação acrítica das dicotomias”. Não se pode utilizá-la para fugir de lidar com inconsistências, ou proibir a busca da unidade. O elemento paradoxal na dualidade onda/partícula não deve ser enfatizado em excesso. Não afirmamos que um elétron é tanto onda quanto partícula, mas apenas que ele exhibe comportamentos de onda e de partícula.¹⁴⁶

Percebe-se que Ian Barbour assume a postura do “realismo crítico”, ao ponderar sobre o princípio elaborado por Bohr. Vê-se, novamente, o risco de assumir postulados da Mecânica Quântica para interpretar outras realidades do conhecimento, sem o devido conhecimento de seus postulados.

Foram expostas as relações de conflito e de independência entre Teologia e a Física Quântica. Os dois campos semânticos apresentam suas complexidades próprias. Relacioná-los é desafiador, dado o componente de mistério que compõe cada área. Simplificar as abordagens resulta em reducionismos, que põe em conflito ou tornam intocáveis as mútuas fronteiras epistemológicas. No seguinte capítulo, expor-se-ão possibilidades de diálogo e/ou integração entre a Teologia e a Física Quântica, ampliando a visão panorâmica e apontando para perspectivas na abordagem do tema.

¹⁴⁶ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a ciência encontra a religião*, p. 101.

3 PERSPECTIVAS DE DIÁLOGO E INTEGRAÇÃO

Se até agora pôde-se perceber as implicações de conflito e independência entre Teologia e Física Quântica. Agora deter-se-á na observação das implicações de diálogo e de integração entre as áreas. Especialmente, a questão do papel do observador, a do caráter holístico dos sistemas quânticos e a da indeterminação no mundo quântico, trazem abordagens que sustentam a proximidade entre Teologia e Física Quântica.

3.1 TEORIA QUÂNTICA NA TEOLOGIA

A questão que reascende as discussões acadêmicas sobre o caráter subjetivo da realidade é a do papel do observador no processo de medição do comportamento de partículas subatômicas. Na antiguidade, já se abordou essa possibilidade. Na Grécia antiga, por exemplo, os pitagóricos assumiam que a base da natureza era de caráter matemático. Consideravam que a natureza era um reflexo imperfeito de outro reino, que em si era de formas perfeitas e eternas. Outro exemplo, do século XVII, traz na fala de Johannes Kepler que, ao explicar a exatidão das órbitas elípticas percorridas pelos planetas, atribuía à ação de Deus, que “sempre geometriza”. Mais recentemente, pode-se citar o pensamento de James Jeans, escrevendo na década de 1930, que supervaloriza o papel da mente na compreensão da realidade. Diz que o Universo se parece mais com um processo mental do que com uma grande máquina, e que o pensamento não pode ser considerado como um intruso no reino da matéria.¹⁴⁷

O papel do observador na Teoria Quântica abriu possibilidades de interpretação de que a mente tem um caráter decisivo na construção da realidade. O ato de medição, que aparentemente realiza uma das múltiplas potencialidades de um sistema atômico, se apresenta como um problema central. A pergunta derradeira é: em que ponto se determina a indeterminação quântica, quando o observador humano interage com o microssistema? Algumas tentativas de resposta foram dadas. Eugene Winger destaca o papel da consciência, sustentando que “o traço específico da consciência humana que provoca o colapso da função de onda é a introspecção ou autorreferência; a consciência avalia seu próprio estado,

¹⁴⁷ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a Ciência Encontra a Religião: Inimigas, Estranhas ou Parceiras?*, p. 102.

interrompendo a corrente de coordenações estatísticas”.¹⁴⁸

Outro físico teórico, John Wheeler¹⁴⁹, é mais arrojado. Afirma que o Universo em que vivemos foi criado pelo observador. A determinação da indeterminação seria produto de um acordo intersubjetivo, em que a comunicação de informações, e não na ordem da consciência, seria o fator chave. Exemplifica citando que, quando se observou o Big-Bang e o Universo primordial, nós ajudamos a criar aqueles eventos. Wheeler explica que antes de haver observadores, as partículas atômicas eram apenas parcialmente individuados, com realidade suficiente para fazer reações químicas, mas somente se tornaram plenamente reais, quando foram pela primeira vez observados. Segundo Ian Barbour, Wheeler “admite que parece uma anomalia que o presente possa influenciar o passado, mas diz que, no mundo quântico de indeterminações, as ideias de antes e depois não têm sentido. [...] Os seres humanos são centrais num Universo participativo e dependente do observador”.¹⁵⁰

A opinião de Wheeler não foi partilhada por muitos, devido a inconsistências teóricas. Alguns experimentos dados na década de 1990 tornaram possível estudar a “decoerência quântica”¹⁵¹ de uma função de onda quântica em sua interação com um meio mais abrangente. Conclui-se que é a transferência de informações, e não a consciência, o fator essencial da “decoerência”. A física atual traz um ensinamento interessante sobre o papel do observador, que inspira a teologia. Ian Barbour expressa da seguinte forma:

Na física quântica, o observador participa, devido ao caráter interativo dos processos de observação. Na relatividade, as propriedades temporais e espaciais variam de acordo com o quadro de referências do observador; essas propriedades são hoje vistas como ‘relações’, e não como características intrínsecas dos objetos isolados, em si mesmos. Na religião, o conhecimento só é possível, igualmente, pela participação, embora, é claro, as formas de participação sejam diferentes daquelas da ciência. Nós podemos investigar como Deus se relaciona conosco, mas não podemos dizer muito sobre a natureza intrínseca de Deus. Diz-se, às vezes, que a física quântica é ‘menos materialista’ do que a física newtoniana ou do século XIX. As ondas de probabilidade talvez pareçam menos substanciais do que átomos semelhantes a bolas de bilhar, e a matéria que se converte em energia radiante talvez pareça imaterial. Mas o novo

¹⁴⁸ Cf. *Ibid.*, p. 103.

¹⁴⁹ John Wheeler foi um físico teórico que tentou formular a concepção de Einstein de uma teoria do campo unificado. Colaborou especialmente nas teorias da física de partículas, especialmente na teoria da fissão nuclear. Desenvolveu a versão original do “universo oscilatório” na década de 1960. (Cf. WILDMAN, Wesley. *Ground-of-Being Theologies*. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, p. 603).

¹⁵⁰ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a Ciência Encontra a Religião: Inimigas, Estranhas ou Parceiras?*, p. 104.

¹⁵¹ É o mecanismo pelo qual o comportamento clássico emerge do quântico e determina a localização da fronteira clássico-quântico. (Cf. HOLDER, Rodney. *Quantum Theory and Theology*. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity.*, p. 224).

átomo não é mais espiritual ou mental do que o velho, e ainda é detectado por interações físicas. Se, como afirmei, a ciência é, de fato, seletiva, e se seus conceitos são limitados, construir uma metafísica idealista com base na física moderna é tão questionável quanto construir uma metafísica materialista com base na física clássica.¹⁵²

A física clássica postulou ideias que deram fundamento a ideias reducionistas na interpretação da realidade. A compreensão atômica análoga a bolas de bilhar, deu lugar à clareza da inacessibilidade do “real” para as ciências empíricas, que veem agora as partículas elementares como manifestações temporárias de padrões de ondas mutáveis que se combinam num ponto, voltam a se dissolver e se recombinaem novamente em outro ponto. Outra característica nova é que conforme sistemas mais complexos vão se formando, novas propriedades que não estavam prefiguradas nas partes isoladas vão surgindo. Dessa forma, assume-se uma visão inter-relacional dos elementos todos que compõe a realidade. Chama-se de “holismo” a característica que apenas compreende cada parte como nunca isolada do todo.¹⁵³

Uma expressão de holismo no nível atômico é o Princípio da Exclusão de Pauli. Este princípio aplica-se a todos os férmions¹⁵⁴, e postula que em qualquer sistema, apenas uma partícula do mesmo tipo pode estar em um dado estado quântico. Em consequência, há apenas um pequeno número de estados de energia possíveis para os elétrons de um átomo, e apenas um pequeno número de elétrons pode estar em cada estado de energia. Enquanto as leis básicas da teoria quântica garantem a estabilidade do átomo, o Princípio de Pauli leva os elétrons a serem organizados em “camadas”. Portanto, átomos de um número finito de diferentes tipos podem ser formados por diferentes números de elétrons ao redor do núcleo, e moléculas de diferentes tipos podem ser formadas por ligações de diferentes tipos entre os elétrons em as camadas externas de certas combinações de átomos, mas não de outras. No raciocínio quântico, portanto, as propriedades do átomo como um todo, e não como a soma de suas partes, são analisadas por novas leis. O elétron, por exemplo, assume o estado do sistema, e não um estado independente.¹⁵⁵

¹⁵² Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a Ciência Encontra a Religião: Inimigas, Estranhas ou Parceiras?*, p. 105.

¹⁵³ Cf. *Ibid.*, p. 105.

¹⁵⁴ Férmions são partículas elementares, que têm spin semi-inteiro. Todas as partículas elementares ou são férmions, ou bósons. São exemplos de férmions os prótons, os quarks, os elétrons e os neutrinos.

¹⁵⁵ Cf. SWINBURNE, Richard. *The Argument To God From Fine-Tuning*. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. p. 233.

Outra forma de holismo, bastante conhecida pelos físicos teóricos é a do Princípio de Não-Localidade. Ele postula que partículas quânticas podem se comunicar e influenciar simultaneamente, com agilidade maior que a velocidade da luz. O mundo descrito pela mecânica quântica não assume uma realidade única, mas um amálgama, ou superposição, de realidades em conflito. Portanto, quando uma observação é realizada – como uma medição de onde um átomo está localizado – e um resultado é obtido, todo o sistema (em princípio, todo o universo!) é afetado. Einstein referiu-se a essa “não-localidade” como “ação fantasmagórica à distância”. Significa, com efeito, que uma observação, ou medição, de um sistema quântico realizado em um determinado local no espaço, afeta instantaneamente a situação quântica em lugares distantes.¹⁵⁶

Essa aferição trouxe mais mistério à compreensão de realidade, cuja evidência torna-se tanto mais clara, quanto maior é o conhecimento científico que se tem de alguns de seus aspectos. O filósofo da ciência Jean Staune, sobre esse aspecto da realidade quântica, afirma que isso revela um nível de realidade que foge ao tempo, ao espaço, à energia e à matéria, mas que é conectado com nosso nível material de realidade. Diz que a descoberta traz dupla consequência, a da refutação do materialismo, e a da abertura de caminhos para se falar de Deus. Claramente, Staune fala que a ciência, através da Física Quântica, dá a entender que por si, ela não é capaz de oferecer um quadro completo da realidade. Ainda, vem fornecendo base, com uma via confiável, para a compreensão da existência de Deus, já que o mundo não se limita ao nosso nível de realidade.¹⁵⁷

Certamente, há que se ter cuidado para não escorregar na questão do “Deus tapa-buracos”. Porém, a realidade quântica traz algumas novidades que tornam mais plausível, a partir da ótica científica, a crença em Deus, e num Deus que age no mundo. Pôde-se perceber que os experimentos de dupla partícula têm incidência concreta na forma do homem se relacionar com a natureza, pois rompe com muitos paradigmas. O cuidado, porém, em não se fixar em demasia nessas novidades como fundamentos da fé de um crente é sempre importante, dado que a ciência está sempre em processo de avanço na compreensão da realidade.

Existem formas de aproximar mais ainda os postulados da realidade quântica da teologia. O holismo quântico, por exemplo, traz consigo algumas características que foram

¹⁵⁶ Cf. DAVIES, Paul. *The Laws Of Physics And Their Mysterious Bio Friendliness*. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. p.784.

¹⁵⁷ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a Ciência Encontra a Religião: Inimigas, Estranhas ou Parceiras?*, p. 108.

utilizadas na mística oriental, pela proximidade conceitual. O “best-seller” de Fritjof Capra, *Tao da Física*, trata dessas semelhanças epistemológicas. Segundo o autor, há uma interrelação entre o paradoxo da dualidade onda/partícula e da polaridade yin/yang do Taoísmo chinês. Além disso, Capra compreende que a mente humana tem papel definitivo na construção da realidade. Segundo Ian Barbour, o autor exagera na ênfase sobre a semelhança entre as duas disciplinas, além de ignorar suas diferenças:

Capra vai mais longe em sua afirmação de que a física e o misticismo oriental têm proposições metafísicas semelhantes a fazer sobre a “unidade da realidade”. A Física Quântica indica a unidade e a interconexão de todos os eventos. As partículas são interferências localizadas em campos que se interpenetram. Na relatividade, o espaço e o tempo formam um todo unificado, e a matéria-energia se identifica com a curvatura do espaço. O pensamento oriental também aceita a unidade de todas as coisas, e fala da experiência do uni indiferenciado que se atinge pela meditação profunda. Existe uma única realidade suprema – denominada Brahma, na Índia, e Tao, na China – que absorve o indivíduo. A nova física afirma que o observador e o observado são inseparáveis, assim como a tradição mística vê uma união entre sujeito e objeto. [...] Capra afirma que tanto a física como o pensamento oriental tratam o mundo como um “sistema dinâmico e em perpétua mutação”. As partículas são padrões de vibração que estão sendo continuamente criadas e destruídas. A matéria aparece como energia, e vice-versa. O Hinduísmo e o Budismo afirmam que a vida é transitória; toda a existência é impermanente e está em movimento incessante. A dança de Shiva é uma imagem da dança cósmica da forma e da energia. Mas, tanto na física moderna como nas religiões asiáticas, existe um “domínio atemporal” subjacente. Capra sustenta que, na teoria da relatividade, o espaço é atemporal, como o presente eterno da experiência mística.¹⁵⁸

A sobreposição de conceitos epistemologicamente distintos faz com que Capra, descontextualizando as afirmações das duas disciplinas, as aproxime de forma inapropriada. Por outro lado, o físico David Bohm, mais cauteloso do que Capra, propõe que a mente e a matéria são projeções distintas. São duas expressões de uma única realidade mais profunda e inacessível.¹⁵⁹

Outro físico proeminente, Richard Jones, que compara os temas da nova física com os do misticismo oriental, adere basicamente à já referida tese da Independência. Defende que não haja inter-relação entre eles, por se referirem a domínios diferentes, embora cada um responda com autoridade a algum aspecto da realidade.¹⁶⁰

¹⁵⁸ Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a Ciência Encontra a Religião: Inimigas, Estranhas ou Parceiras?*, p. 109.

¹⁵⁹ Cf. *Ibid.*, p. 110-111.

¹⁶⁰ Cf. *Ibid.*, p. 111.

Além das tentativas de unificar a Física Quântica com a mística oriental, alguns autores tentam integrar a questão das indeterminações atômicas com a teologia da divina providência. O primeiro a defender a tese foi o físico e clérigo William Pollard, que na década de 1950 propôs que Deus agiria na realidade através da determinação das indeterminações quânticas. Propõe que essa forma de ação divina, por um lado não violaria as leis naturais, e por outro não seria cientificamente detectável. Seria Deus, portanto, que colapsaria a função de onda em um valor único. Essa compreensão traz, porém, problemas para a teologia. Se Deus age em cada evento quântico de acordo com esse modelo, não haveria aí o perigo do retorno do determinismo? Como ficaria a questão da liberdade? São questionamentos pertinentes diante da proposta de Pollard.¹⁶¹ Ian Barbour, porém, apresenta três objeções a essa proposta:

i) Pollard defende a soberania divina como um “controle total” sobre todos os eventos, e advoga a predestinação. Isso me parece incompatível com a liberdade humana e com a realidade do mal. Ele nega também a realidade do acaso, que acredita ser apenas um reflexo da ignorância humana da verdadeira causa divina. ii) Para Pollard, a vontade de Deus se cumpre mais pelos aspectos “irregulares” da natureza do que pelos aspectos “regulares”. Isso talvez seja um antídoto necessário contra a ênfase oposta, feita pelo deísmo, mas parece igualmente unilateral. iii) Há um “reducionismo implícito” na suposição de que Deus só age no nível mais inferior, o dos componentes atômicos. Será que podemos admitir também uma influência de Deus em níveis superiores – mais “de cima para baixo” do que “de baixo para cima”? Será que Deus não tem relação direta, por exemplo, com o eu humano integrado, mas apenas com os eventos atômicos do cérebro?¹⁶²

A questão da providência divina abre um leque bastante grande de interrogações que envolvem as ciências empíricas em geral, e em particular a teoria quântica. É talvez a área em que as duas mais se entrelaçam na atual pesquisa. Mais adiante, portanto, serão expostas algumas considerações detalhadas sobre a Teoria Quântica e a ação de Deus no mundo.

3.2 EPISTEMOLOGIA

A forma como se compreende a realidade e quanto acesso que se tem a ela condicionam a visão do alcance das ciências empíricas e, por conseguinte, a própria teologia enquanto narrativa da realidade a partir da ótica divina. A seguir, algumas possibilidades serão expostas,

¹⁶¹ Cf. HOLDER, Rodney D. *Quantum Theory and Theology*. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*. p. 227.

¹⁶² Cf. BARBOUR, Ian G. *Quando a Ciência Encontra a Religião: Inimigas, Estranhas ou Parceiras?*, p. 112-113.

assim como a forma como a Igreja Católica se relaciona com as questões científicas. Importante, portanto, traçar o panorama e a história dessa inter-relação, que foi amadurecendo paulatinamente.

3.2.1 Realismo Crítico

As tentativas de relacionar os fundamentos da Física com a Teologia encontram um meio intermediário entre o “antirrealismo”, o “instrumentalismo” ou o “empirismo”. O chamado “realismo crítico” é assumido como opção por muitos intelectuais que não pretendem abrir mão da existência de uma “realidade objetiva”. Wegter-Mcnelly avalia essa relação de forma sintética. Dado que a Física trabalha com as questões básicas dos “fundamentos” da realidade empírica, muitas vezes se assume que ela é responsável por detalhar o funcionamento da realidade em sentido mais amplo. Essa forma de reducionismo se apresenta equivocada. Porém, segundo o autor, existem algumas maneiras de um benéfico relacionamento se tornar frutífero.

O autor aponta para três possíveis caminhos em que a Física pode se tornar interessante aos olhos da religião (e, portanto, da Teologia):

A Física se torna “ontologicamente” interessante para a reflexão religiosa quando é utilizada para revelar algo que é tanto verdadeiro quanto inalcançável por outros meios sobre as estruturas e processos do mundo. Ela pode ser também “epistemologicamente” interessante quando se toma seu notável poder preditivo para revelar algo significativo sobre as maneiras pelas quais a racionalidade humana pode ser efetivamente aproveitada para produzir conhecimento confiável sobre o mundo. E se, por qualquer motivo (talvez uma preocupação com a questão do reducionismo já mencionada), se rejeita a relevância ontológica e epistemológica da Física para a reflexão religiosa, ela ainda pode ser conceitualmente interessante como uma rica fonte de imagens e ideias que, quando extraídas de seu contexto original e permitidas a ganhar vida própria, podem ampliar o leque de conceitos disponíveis à reflexão religiosa para falar sobre o sentido da vida humana.”¹⁶³

¹⁶³ “Fundamental physics has come to be interesting religiously in at least three different ways, depending on what kind of authority it is granted. Physics becomes ‘ontologically’ interesting for religious reflection when one takes it to reveal something that is both true and unobtainable by other means about the structures and processes of the world. It can also become ‘epistemologically’ interesting when one takes its remarkable predictive power to reveal something significant about the ways in which human rationality can be effectively harnessed to produce reliable knowledge about the world. And if, for whatever reason (perhaps a concern with the issue of reductionism mentioned above), one rejects the ontological and epistemological relevance of physics to religious reflection, it can still be ‘conceptually’ interesting as rich source of images and ideas which, when extracted from their original

Cada uma dessas abordagens pode prover bons materiais para questões religiosas sobre a natureza da realidade e sobre a transcendência. Apesar das duas primeiras abordagens trazerem questões fundamentais do diálogo, as analogias de conceitos e imagens enriquecem e alargam as ideias de realidade trazidas pela religião. As leis da física, assim como as leis científicas em geral, são comumente compreendidas, tanto por cientistas quanto por não-cientistas, como portadoras de força prescritiva, ou seja, presume-se que são a base sólida de todos os eventos naturais exclusivamente. A filosofia da ciência contemporânea, porém, contesta uma visão robusta sobre as leis da física como ditadoras do comportamento da natureza. Propõe, portanto, uma visão mais modesta do papel dessas leis no âmbito da realidade em si. As descrevem como uma descrição relativamente acurada das regularidades próprias da natureza, mas não a causa dessas regularidades. Essa visão, vinculada à perspectiva epistemológica chamada “realismo crítico”, atraiu o interesse de muitos teólogos, por conta da percepção que ela provê de um espaço de mistério na descrição da realidade.¹⁶⁴

Ted Peters e Carl Peterson são da opinião que o conceito de realismo crítico para a ciência e o da teologia podem se assimilar. Num interessante artigo sobre a descoberta do Bóson de Higgs – a chamada partícula de Deus –, analisam os bastidores da descoberta, que aponta, por um lado o surpreendente alcance da física em seus postulados, mas também, por outro, para os limites epistemológicos inerentes ao método. Dizem eles que, assim como o cientista é incapaz de ver o bóson de Higgs, o teólogo não vê seu Deus. Assim como os cientistas que medem os efeitos deixados pelo alegado bóson de Higgs, a partir das partículas decaídas, usando um detector, amparado pelo iluminativo poder matemático do modelo conceitual do bóson de Higgs, o teólogo mede os efeitos da Graça na experiência humana e o efeito iluminativo da linguagem simbólica que se refere ao que não é visto. Tanto o cientista quanto o teólogo confiam naquilo que assumem como verdade, e ambos trabalham com essa verdade para continuar processualmente se aproximando da mesma.¹⁶⁵

Ao citarem duas grandes referências no diálogo “teologia e ciências naturais”, expressam a importância da postura do “realismo crítico” para a teologia, tanto quanto para o diálogo em si:

context and allowed to take on a life of their own, can extend the range of concepts available to religious reflection for talking about the meaning of human life”. (MCNELLY-WEGTER, Kirk. *Fundamental Physics and Religion*. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, p. 157).

¹⁶⁴ Cf. *Ibid.*, p. 157-158.

¹⁶⁵ Cf. PETERS, Ted; PETERSON, Carl. *The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism*, p. 201.

Esta busca “‘realista crítica’ pela melhor explicação fornece [...] um terreno comum em que o diálogo entre ciência e teologia pode ocorrer”, escreve Polkinghorne. Knut-Willy Saether segue o exemplo. “Tanto a ciência como a teologia pretendem dizer algo sobre o mesmo mundo, e isso coloca ciência e teologia em diálogo. Isso significa que o realismo crítico na ciência não é transferido diretamente para a teologia, mas encontra seu paralelo no realismo crítico teológico”. Em suma, o realismo crítico tem valor intrínseco para o teólogo. Também tem valor para o diálogo entre teologia e ciência.¹⁶⁶

Rodney Holder expressa que para ambas as áreas, tanto na Física Quântica quanto na Teologia, a postura epistemológica mais adequada é a do realismo crítico. Para a Física, o realismo postula que há um mundo real (não subjetivo) a ser descoberto. Para a Teologia, na doutrina da Criação se postula que o universo é resultado da ação de um Deus onipotente, onisciente e onibenevolente. Mais ainda, dirá que Deus é real, e que Ele é quem confere a realidade a todos os seres.¹⁶⁷

Citando Polkinghorne, Holder afirma que na Teoria Quântica, é bastante apropriado assumir a postura epistemológica do realismo crítico. As partículas subatômicas existem como entidades reais, mas comportam-se de forma totalmente distinta que as partículas macroscópicas. Na Teologia, de forma similar, diz-se que Deus é real, e torna acessível os efeitos de Sua ação, mas como Ele é “qualitativamente outro”, Sua realidade é velada e nosso conhecimento sobre Ele deve ser mediado de diferentes maneiras, como a Criação, a revelação na Sagrada Escritura, e ainda através da experiência religiosa. Embora essas fontes da Revelação precisem de cautela na hora de suas interpretações, elas apontam para a coerência do realismo crítico enquanto postura razoável.¹⁶⁸

Ainda, citando a teologia de Karl Barth, que se deve acolher a imagem de Deus segundo a Sua revelação, e que a Revelação está em Jesus Cristo, repele-se qualquer forma de Teologia Natural, já que seria a tentativa humana de “forjar” um deus em seus próprios termos. Dessa forma, pode-se fazer uma analogia com a Teoria Quântica, já que assim como deve-se aceitar

¹⁶⁶ “‘This critical realist quest for the best explanation provides [...] a common ground on which the dialogue between science and theology can take place,’ writes Polkinghorne. Knut-Willy Saether follows suit. ‘Both science and theology aim to say something about the same world, and this brings science and theology into dialogue. This means critical realism in science is not directly transferred to theology, but finds its parallel in theological critical realism.’ In sum, critical realism has intrinsic value for the theologian. It also has value for the dialogue between theology and science” (PETERS, Ted; PETERSON, Carl. *The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism*, p. 201).

¹⁶⁷ Cf. HOLDER, Rodney D. *Quantum Theory and Theology*. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*, p. 226.

¹⁶⁸ Cf. *Id. loc. cit.*

a realidade do mundo, em toda a sua complexidade (gerando, mesmo, perplexidade), tanto quando é descoberta pelas teorias e experimentos, deve-se aceitar a realidade de Deus, tanto quanto Ele quer ser revelado em Cristo, Senhor do Universo. Porém, vale ressaltar que os métodos e ferramentas da teologia devem servir para uma semântica apropriada à teologia. Da mesma forma, os métodos e ferramentas da física quântica devem servir para a sua semântica, e não utilizada em outro lugar.¹⁶⁹

3.2.2 Teoria Quântica e a Natureza da Realidade

John Polkinghorne, em seu livro intitulado “Explorando a Realidade”, trata da (in)acessibilidade da mesma, a partir de diferentes perspectivas. Critica a radicalidade como a pós-modernidade pode assumir a natureza da realidade, como construída a partir do sujeito, superando a visão de uma realidade objetiva. Essa compreensão atingiu de alguma forma a ciência, que para os pós-modernos radicais, apresenta descobertas que são apenas produtos das comunidades que as propõe, e que suas teorias são mais o produto do exercício de poder, do que pela sincera busca pela verdade. No exemplo dos já mencionados “quarks” e “glúons”, esses pós-modernistas não acreditam que existam como constituintes da matéria, mas sua construção seria baseada em hipóteses feitas na escola de físicos, que estariam de alguma forma conspirando para ver o mundo de uma maneira nova.¹⁷⁰

É importante lembrar que o tempo auxilia na construção de um arcabouço de verdades que vão sendo descobertas com o avanço das diferentes ciências. Por mais que, por exemplo, no início do séc. XX, filósofos como Ernst Mach negaram a existência do átomo, hoje não há sustentação plausível para aferições dessa estatura. O conhecimento científico só tem ganhado credibilidade com seu avanço. Ninguém minimamente instruído duvida mais que os átomos são feitos de partículas ainda menores, como “quarks”, “glúons” e elétrons.¹⁷¹

Dessa forma, Polkinghorne defende a já mencionada postura do realismo crítico. O adjetivo “crítico”, é justamente uma espécie de resposta ao objetivismo ingênuo. Os quarks não podem ser vistos, mas indiretamente, sua existência pode ser inferida. O substantivo “realismo”,

¹⁶⁹ Cf. *Id. loc. cit.*

¹⁷⁰ Cf. POLKINGHORNE, John. *Explorando a Realidade: o entrelaçamento de ciência e religião*. p. 20.

¹⁷¹ Cf. *Id. loc. cit.*

por sua vez, é justificado por que o método científico e o sucesso tecnocientífico conseguem descrever de forma satisfatória como as coisas realmente são. Para a teologia, a postura mais adequada e comumente assumida é também esta. Abaixo, três considerações do autor serão sintetizadas, apontando para a apropriação da postura realista crítica tanto para a ciência quanto para a teologia:¹⁷²

Primeiramente, na ciência o realismo se apresenta como verossímil, pois existe um contraste entre a vontade do cientista de encaixar a realidade em modelos propostos por teorias, e o resultado da aferição desses modelos. A realidade não se encaixa nos modelos. São os modelos que devem se encaixar na realidade. A busca ainda vigente por uma “teoria de tudo”, por exemplo, prova isso. A realidade surpreende! Na teologia, *mutatis mutandis*, vê-se frequentemente figuras de deidades que se provam ídolos, quando esmagadas pela verdadeira realidade divina revelada; um segundo ponto se refere ao encanto do cientista em frente à realidade que está tentando desvendar. Os cientistas estão cientes de que estão ganhando conhecimento advindo de uma realidade externa a eles e a seus próprios modelos de realidade. Na teologia, pode-se encontrar, a partir do mesmo encanto, fundamentos para a crença num universo como criatura, cuja engenhosidade expressa a mente e a vontade de um Deus Criador; O terceiro ponto elencado parte da ideia de que a experiência interpretada deve ser a base da compreensão da realidade. Assim, o conceito de natureza da realidade deve ser amplo, para acomodar a grandeza de todas as nossas experiências.¹⁷³

A teologia cristã explorou de forma significativa as estruturas da realidade. Polkinghorne leva em consideração que a realidade quântica advoga positivamente a realidade trinitária. A ciência contemporânea enfatiza a característica relacional do mundo físico. Se por um lado a física Newtoniana se baseava em processos envolvendo a simples colisão entre átomos individuais, movendo-se na vastidão do cosmos em um tempo delimitado, as descobertas de Einstein trouxeram grandes avanços na compreensão cósmica, amarrando o espaço, o tempo e a matéria em um único pacote onde há mútua influência. Outra grande descoberta científica, que acentua o elemento relacional da natureza é a do fenômeno da mútua influência entre duas entidades quânticas. O chamado efeito EPR, já sinalizado, aponta para uma relacionalidade de efeito instantâneo (portanto, independente da distância, ou mesmo da velocidade da luz). A ciência, portanto, descobriu que a realidade é relacional em um nível

¹⁷² Cf. *Ibid.* p. 21.

¹⁷³ Cf. *Ibid.* p. 21-23.

inesperado. Como a forma cristã de interpretar a realidade é trinitária, ou seja, se fundamenta na interpenetração em relação amorosa entre as Três Pessoas divinas, o caráter relacional da realidade é evidente. Evitando apropriações indevidas de conceitos entre as duas áreas do conhecimento citadas, é perceptível que a realidade da relatividade geral, ou mesmo do efeito EPR, apesar de não provarem a realidade trinitária, advogam em seu favor, dadas as consequências de suas aferições.¹⁷⁴

3.2.3O Magistério da Igreja em Busca do Diálogo

Ao se tratar do tema da epistemologia, como forma de aproximação da Teologia com esta matéria fundamental da Física, é oportuno abordar o posicionamento da Igreja em relação a esse campo do conhecimento. Embora não haja pronunciamentos oficiais sobre os desdobramentos das descobertas da Física Quântica, pode-se perceber, pela postura da Igreja diante do avanço geral das ciências empíricas, além da empatia, o encorajamento.

Encontram-se diversos tipos de opinião no que se refere à postura da Igreja diante do avanço das ciências empíricas. A história é complexa, pois envolve uma comunidade humana expressiva, que professa uma fé que se ancora na busca pela verdade, e, portanto, também se caracteriza internamente pela diversidade intelectual em artigos que implicitamente influenciam a forma de crer naquilo que se crê.

É impossível tocar neste tema sem citar o controverso caso Galileu. A condenação do sistema heliocêntrico por parte da hierarquia católica em 1616 e em 1633 marcou profundamente a harmonia existente entre o progresso da ciência e o avanço da teologia. Desta trama, importante salientar que muitos eclesiásticos financiavam pesquisas científicas, e o confronto havido com a revolução gerada por Galileu, não era tanto entre “Igreja e Ciências”, mas um confronto interno, alimentado por diferentes pontos de vista de facções – com filósofos da natureza e membros da hierarquia católica – no interior da própria Igreja.¹⁷⁵

Tarde veio o pedido de perdão, feito na virada do milênio pelo Papa São João Paulo II. A escolha da Igreja fora a de oficialmente ser discreta, evitando o constrangimento de um

¹⁷⁴ Cf. POLKINGHORNE, John. Christianity and Science. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, p. 64-65.

¹⁷⁵ Cf. CRUZ, Eduardo Rodrigues da. *Teologia e Ciência no Vaticano II*. p. 18.

pronunciamento oficial admitindo o seu erro. Porém, informalmente havia a compreensão do acerto de Galileu. Nesse ínterim, importante destacar que cientistas católicos continuaram suas atividades e colaboraram para a revolução científica. Os jesuítas, especialmente, deram um contributo notável.¹⁷⁶

À Revolução Científica, acompanharam o Renascimento e a Reforma. O processo de secularização da sociedade foi se instaurando gradualmente e o espírito da modernidade sendo gestado. Com o afastamento entre a estrutura eclesiástica e a social, a necessidade do diálogo e de uma nova postura em relação ao mundo foi se instaurando. Não foi um caminho simples, pois um endurecimento do magistério, na forma de uma apologética irrepreensível tornaram a Igreja, aos olhos da sociedade, uma instituição com características supersticiosas e obscurantistas. Gradualmente, houve a substituição de uma visão religiosa da história, por uma visão científica da mesma.¹⁷⁷

Uma grande virada na postura da Igreja aconteceu no Concílio Vaticano II. Sob o paradigma da misericórdia, ao invés do condenatório, o Papa São João XXIII assumiu um caráter mais pastoral, apontando para uma Igreja materna, que ama a todos. Um século depois do concílio anterior, o reposicionamento a respeito da postura eclesial frente às ciências empíricas foi considerável. Na própria convocação do Concílio, João XXIII se refere às ciências apontando alguns desvios prejudiciais ao homem. Alerta para a busca quase excessiva dos gozos terrenos que o avanço da técnica põe (*Humanae Salutis*, 3). Porém, trata do tema também de forma positiva, afirmando a proatividade da Igreja no acompanhamento do avanço das ciências, mas também alertando para ideologias materialistas que poderiam provir desse mesmo avanço (*Humanae Salutis*, 5).¹⁷⁸

Um dos considerados mais belos documentos conciliares traz consigo referências bastante positivas sobre o avanço das ciências naturais. É o documento *Gaudium et Spes*, que trata sobre as relações da Igreja com o mundo. Desde seu início, os padres conciliares quiseram enfatizar a solidariedade que há entre os membros da Igreja e a humanidade inteira. Porém, a temática mais explícita sobre a postura eclesial frente às ciências está no termo “autonomia das realidades terrenas”.

¹⁷⁶ Cf. *Ibid.*, p. 18-19.

¹⁷⁷ Cf. LUCARELLI, Vera Lúcia Moreira Alves. *Ciência e Espiritualidade no Pensamento de Teilhard de Chardin*. p. 74-75.

¹⁷⁸ Cf. GOMES, Tiago de Fraga; ZATTI, Daniel D’Agnoluzzo. Concílio Vaticano II, aggiornamento e diálogo: novos ares na relação entre magistério da Igreja e ciências naturais. p. 5.

Essa terminologia deve ser bem compreendida. Primeiramente, deve-se afirmar o total referimento entre Deus e qualquer realidade criada, mesmo que sendo objeto de transformação por parte do homem. Com efeito, desvendar e transformar fazem parte do desígnio de Deus sobre a atividade do homem na terra. Providência divina e autonomia humana, portanto, andam juntas. Em segundo lugar, não se deve pensar o mundo criado e a ação do homem nele de formas totalmente isoladas. Deus e seu Verbo não podem ser vistos como anexos a um mundo autônomo. A fé é baluarte de todas as dimensões da vida humana. Dessa forma, cabe afirmar que o dualismo entre sagrado e profano não pode existir a partir de uma distinção radical entre ambos. Uma última consideração sobre a questão da “autonomia das realidades terrenas” remete à Encarnação. A partir da fé no Verbo de Deus encarnado, deve-se assumir que a realidade da criação foi elevada qualitativamente. Na teologia dos sacramentos, a realidade mundana pode ser assunta por converter-se em sinal qualitativo não apenas da presença de Deus como criador, mas também da salvação, que é Cristo Jesus.¹⁷⁹

O magistério posterior não manteve a linguagem e postura do texto conciliar de maneira irrestrita. O Papa São Paulo VI, na sua árdua tarefa de encerrar o Concílio e dar continuidade a ele, foi influenciado por Jacques Maritain e manteve tonalidade prudente e cautelosa em suas falas. Apenas no final de seu pontificado que ele se refere positivamente às ciências naturais. Nos primórdios do pós-concílio, não houve tantas repercussões no diálogo entre magistério e ciências naturais. Apenas com São João Paulo II é que novamente a questão foi levantada. Fez diversas alocações para a Pontifícia Academia de Ciências, referindo-se positivamente às ciências e pedindo perdão em relação ao caso Galileu. Além disso, admoesta os crentes a não se utilizarem das ciências naturais para respaldar doutrinas tradicionais. Sendo campos semânticos e metodológicos distintos, não devem sofrer com falsas apropriações de conceitos. Porém, isso também não deve significar afastamento mútuo, destacava o pontífice. Segundo ele, a ciência pode purificar a religião do erro e da superstição, enquanto a religião pode purificar a ciência da idolatria e de falsos absolutos. Pode-se dizer que a originalidade do Papa consiste em orientar que para tratar desse tema, das relações entre fé e ciências naturais, deve-se circular pelas duas áreas, ou seja, que seja tratado por teólogos que sejam cientistas e por cientistas que sejam teólogos, dadas as complexidades e distinções em método em cada área. Na encíclica *Fides et Ratio*, o Papa lamenta a separação radical entre fé e razão. Lamenta ainda a mentalidade positivista que põe a pesquisa como fim em si mesma, afastando-se da visão

¹⁷⁹ Cf. *Ibid.* p. 5-6.

integral sobre a vida e o ser humano. É uma denúncia lúcida, que aponta para o grande perigo de uma espécie de “imperialismo cientificista” que abafa dimensões essenciais da vida, especialmente em seu aspecto moral e religioso.¹⁸⁰

Outra personalidade que contribuiu sobremaneira foi Joseph Ratzinger. Antes de assumir como Papa Bento XVI, assinala positivamente a descoberta de Charles Darwin. Porém, adverte para perigos no campo filosófico, quando se absolutiza o paradigma evolucionista, em detrimento de outras formas de se conceber a realidade.¹⁸¹

O Papa Francisco também colabora para a postura de manutenção do diálogo sadio, sem abrir mão da postura crítica. Em sua encíclica *Lumen Fidei*, destaca que a fé ilumina a matéria, pois lhe confere a devida ordem. Perante o cientista, a fé lhe abre os olhos para uma realidade que abarca as fórmulas e o que é palpável à técnica e mente humanas e, portanto, é maior do que estas. Na encíclica *Laudato Si*, direcionada ao apelo pela resolução da crise climática, Papa Francisco assume uma tonalidade diretiva, apontando para a responsabilidade das ciências direcionarem o desenvolvimento da técnica para a resolução das urgências humanitárias. Ainda, adverte sobre a cultura da fragmentação do saber, e que, uma matéria separando-se do todo, tende a absolutizar-se.¹⁸²

O magistério recente da Igreja tem se ocupado com a restauração das relações de diálogo com as ciências naturais. O interesse por reconstruir uma história que entrou em crise no início da modernidade é evidente. Questões de ética e especialmente em relação ao meio ambiente tem sido os temas mais abordados. Bons indícios, além da proximidade e pronunciamentos papais sobre o tema, são as duas instituições vaticanas dedicadas ao estudo e promoção do diálogo: a Pontifícia Academia de Ciências¹⁸³ e o Observatório Vaticano¹⁸⁴. Essas instituições, além da séria pesquisa em suas especificidades, são símbolos do interesse e do contributo da

¹⁸⁰ Cf. *Id. loc. cit.*

¹⁸¹ Cf. *Ibid.* p. 7.

¹⁸² Cf. *Ibid.* p. 7-8.

¹⁸³ A Pontifícia Academia de Ciências é dedicada a seis grandes áreas: ciência fundamental, ciência e tecnologia globais, ciência para os problemas do mundo em desenvolvimento, política científica, bioética e epistemologia. (Disponível em: <https://www.vatican.va/roman_curia/pontifical_academies/acdscien/index_po.htm>. Acesso em: 12 ago. 2022).

¹⁸⁴ O Observatório Vaticano é um dos mais antigos observatórios astronômicos ativos do mundo, com raízes que remontam a 1582 e à reforma gregoriana do calendário. Com sede na residência papal de verão em Castel Gandolfo, nos arredores de Roma, esta obra oficial do Estado da Cidade do Vaticano apoia uma dúzia de padres e irmãos (jesuítas e diocesanos) de quatro continentes que estudam o universo utilizando métodos científicos modernos. Outros colaboradores do Observatório incluem acadêmicos adjuntos (clero e leigos homens e mulheres) de muitas disciplinas científicas e cientistas das principais instituições astronômicas em todo o mundo. (Disponível em: <<https://www.vaticanobservatory.org/about/>>. Acesso em: 12 ago. 2022).

Igreja no progresso tecnocientífico.

Cabe ainda ressaltar que um grande tema de destaque neste campo é o da biotecnologia. Ainda não está claro, em termos epistemológicos, qual a permeabilidade entre os temas da teologia da criação e as ciências biológicas. A filosofia da ciência tem sido de grande valia para a mútua relação. Importante, porém, é destacar que houve uma mudança radical da postura eclesial desde a revolução científica e o advento do século presente. O Papa Francisco, em harmonia histórica com seus predecessores, paulatinamente derruba os muros e constrói pontes na superação de uma teologia separada da ciência, e da ciência separada da fé.

3.3 REVELAÇÃO

A revelação cristã é o ponto de partida para o conhecimento pleno de Deus. Se a Teologia Natural pretende afirmar que através da natureza se conhece o Criador, a Teologia da Revelação afirmará a vontade e a ação do Ressuscitado em dar-se a conhecer. A seguir, serão expostos alguns desdobramentos possíveis a partir da Teologia da Revelação, da relação entre esta e a Teoria Quântica.

3.3.1 Trindade e Realidade Quântica

Esta aproximação é aparentemente estranha, dado o específico tema teológico a ser posto ao lado da Teoria Quântica. John Polkinghorne, porém, trata da relação de forma convincente. Não pretende equiparar conceitualmente as duas realidades, mas trazer algumas intuições que apontam para similaridades entre as duas temáticas e, de alguma forma, aproximam a tarefa do cientista com a do teólogo. Em linhas gerais, trata-se de uma abordagem sobre a tarefa de investigar a realidade a partir do “pensamento ascendente” – estilo que busca passar da influência da experiência interpretada para a compreensão teórica – e do “pensamento descendente” – estilo que acredita que o sujeito pode descender dos princípios racionais gerais conhecidos até a consideração confiável da natureza de particulares.¹⁸⁵

¹⁸⁵ Cf. POLKINGHORNE, John. *Explorando a Realidade: o entrelaçamento de ciência e religião*. p. 93.

Investigando a realidade divina, a teologia se depara com problemas similares àqueles que a ciência enfrenta ao longo de seu progresso. Conforme avança, o pensamento teológico também deve estar aberto à revisão, a partir da realidade que vai se apresentando. Tanto na teologia quanto na ciência, é necessário o discernimento a respeito das asserções, para não reduzir nenhuma delas a um conjunto de regras absolutas, que fazem cair tanto no fideísmo quanto no cientificismo. Assim expressa Polkinghorne: “Se o mundo quântico exige sua própria forma de lógica, poderíamos antecipar que os hábitos cotidianos do pensamento também podem exigir alguma revisão quando há compromisso com a tarefa de buscar compreender a realidade divina”.¹⁸⁶

Na teologia trinitária contemporânea, floresceram aforismos brilhantes, como o de Rahner, que afirma que a Trindade econômica – Deus que se manifesta para se revelar – é a Trindade imanente – Deus em si mesmo -, ou como o de Moltmann, que diz que a base central de nosso conhecimento sobre a Trindade é a Cruz. Eles têm como base a crença da Igreja primitiva, no Três em Um e no Um em Três. A afirmação da Trindade na Unidade é complexa e não bastaram dois mil anos de especulação teológica e filosófica para esgotá-la. Polkinghorne percebe mais uma relação com a nova física:

É importante perceber que esse desafio intelectual não surge de um tipo de aritmética mística especulativa, mas da necessidade de adequação à experiência cristã real do tipo que temos considerado. Assim como os físicos tiveram de lutar contra a dualidade da onda e da partícula porque esta era a tarefa que a natureza lhes impôs, os teólogos tiveram de lutar com o *insight* trinitário porque o encontro com a única realidade divina é inexoravelmente moldado numa forma que requer uma compreensão triádica, o que faz com que sejamos forçados a pensar de uma maneira mais estranha do que poderíamos imaginar.¹⁸⁷

Recentemente a teologia voltou a se interessar pelos modos trinitários de pensamento. Esta retomada se deu especialmente por conta do reconhecimento da importância metafísica da relacionalidade. Polkinghorne defende que as preocupações teológicas sobre esse tipo de interconexão extraem certo suporte na ciência do século XX pelas descobertas da teoria quântica e da teoria da relatividade. Sendo estas a base para a formação de um quadro de processo físico mais relacional e holístico, o processo de mudança paradigmática em relação à física newtoniana, que apontava mais para um determinismo materialista, impulsionou, com

¹⁸⁶ Cf. *Ibid.*, p. 94-95.

¹⁸⁷ Cf. *Ibid.*, p. 101.

seu contributo próprio, a teologia na dinâmica da relacionalidade.¹⁸⁸

O olhar para a realidade trinitária a partir de um pensamento relacional, que tem como precursores Basílio Magno, Gregório de Nissa e Gregório de Nazianzo, envolve uma concepção do Deus Uno e Trino como comunidade, que é contínua e indivisível, ao mesmo tempo unida e separada. Polkinghorne afirma que um Físico Quântico poderia fazer a frágil analogia com o efeito EPR, em que, quando uma partícula se separa uma da outra, mesmo a longa distância, elas permanecem entrelaçadas uma à outra, não importando quão longe estejam.¹⁸⁹

Aparentemente, o espírito do teólogo e o do físico passam por experiências similares. Tanto no sentido da busca quanto no da perplexidade com resultados surpreendentes. Para finalizar este breve apanhado de comparações, mais uma vez nas palavras do autor pode-se perceber sua contribuição para sintetizar a trama em que ambos os lados estão envolvidos:

Para o pensador ascendente, esse tipo de conversa pode, às vezes, parecer árida e abstrata, até mesmo demonstrando uma confiança inapropriada na capacidade humana de categorizar o mistério inefável. Apesar disso, eu suponho que o formalismo da teoria dos campos quânticos possa, de forma similar, parecer abstrata para aqueles que não são físicos matemáticos (e seria ainda mais o caso para a teoria das cordas). Tanto na física quanto na teologia, os recursos intelectuais estão sendo esticados até seu limite na tentativa de se falar adequadamente sobre o caráter rico e surpreendente da realidade. Se os físicos parecem atingir seus objetivos com mais sucesso que os teólogos, é apenas um reflexo de como a ciência é mais fácil que a teologia, já que a primeira fala de um universo que de diversas formas transcendemos e temos à nossa disposição para interrogar, enquanto a segunda luta para falar sobre a realidade transcendente e absoluta de Deus, que deve ser encarada com admiração e obediência e não ser posta à prova (Dt 6, 16).¹⁹⁰

3.3.2 Escatologia

Na teologia clássica, a escatologia está bastante vinculada a um evento apocalíptico imprevisível no futuro. São as “coisas últimas”, como a ressurreição da carne, o juízo universal, a segunda vinda de Cristo, dentre tantos temas inter-relacionados. A partir do Iluminismo, porém, a escatologia passou por um processo de reinterpretação profundo, sendo aplicada a partir de categorias filosóficas, sociológicas, políticas, econômicas e históricas, e muito pouca atenção se deu às questões do Universo enquanto tal. Rudolf Bultmann, ainda, fala da

¹⁸⁸ Cf. *Ibid.*, p. 102-103.

¹⁸⁹ Cf. *Ibid.*, p. 103.

¹⁹⁰ Cf. *Ibid.* p. 105.

mitificação da escatologia, em diálogo com temáticas como a “utopia”, vinculadas a transformações sociais. Foi o que aconteceu com as Teologias da Libertação, que tendem a afirmar um Jesus praticamente “não-escatológico”, que fala de um Evangelho de transformação social, minimizando a abordagem das “coisas últimas”.¹⁹¹

Essa temática é relevante e facilmente entra em conflito no diálogo entre as ciências naturais e a teologia. Enquanto a mente de muitos cientistas prevê um colapso cósmico, ou ao menos prevê a estimada extinção do sistema solar em 10 bilhões de anos, a teologia se refere ao futuro de forma totalmente diversa.

A abordagem desse tema é relevante para o diálogo aqui proposto, pois existe uma conexão intrínseca entre a física quântica e a cosmologia contemporânea. A chamada “Cosmologia Quântica” trata do estudo e desenvolvimento de uma Teoria Quântica do universo. A cosmologia clássica traz muitas lacunas ainda a serem preenchidas, especialmente relacionadas às primeiras fases do universo. Nestas fases, o universo todo era infinitamente pequeno, e esse é o objeto de estudos da Física Quântica. Desta forma, o entrelaçamento do presente tema com a escatologia é evidente.

Nos últimos anos, muitas discussões sérias sobre o tema foram levadas a cabo por cientistas e teólogos sobre o contraste entre as duas formas de olhar para o que está por vir. A chave para compreender e conciliar as duas visões são, certamente, o equilíbrio entre a continuidade e a descontinuidade com o mundo em que vivemos. Na síntese, deve haver suficiente continuidade que assegure, por exemplo, a identidade de cada pessoa após o “colapso cósmico”, ou na linguagem teológica, após a vinda do Reino de Deus (o que não necessariamente se deva assumir como eventos simultâneos). Ainda, este retorno a uma vida nova não será de forma que ela novamente termine, mas será a vida definitiva, sem mais morte nem fim. Portanto, deve-se falar de descontinuidade. Esta, deve ser suficiente para assegurar a extinção da “brevidade” das vidas.¹⁹² Jonh Polkinghorne sintetiza de forma clara sua síntese sobre o complexo tema:

Muitos teólogos cristãos adotam o que é de fato a visão bíblica predominante, de que os seres humanos são unidades psicossomáticas, corpos animados em vez de almas encarnadas. Mas se é assim, o que aconteceu com a alma humana? Não foi perdida,

¹⁹¹ Cf. RUSSELL, Robert John. Eschatology in Science and Theology. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*, p. 543.

¹⁹² Cf. POLKINGHORNE, John. Christianity and Science. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, p., 69.

mas precisa ser reconcebida. A pessoa humana certamente não deve ser identificada simplesmente com a coleção de átomos que compõem seu corpo em qualquer momento. Esses átomos são substituídos o tempo todo através do desgaste corporal, da comida e da bebida. O que traz continuidade pessoal nesta vida é o padrão quase infinitamente complexo, portador de informações, no qual esses átomos estão organizados. Esse padrão é a alma humana, um insight que é um rival no vestuário moderno da ideia aristotélico-tomista da alma como a forma do corpo. Esse padrão será dissolvido na morte com a decadência do corpo, mas é uma esperança perfeitamente coerente de que o Deus fiel o preservará na memória divina e, finalmente, reconstituirá a encarnação da alma como ato escatológico de ressurreição.¹⁹³

Para tal, o conceito de ressurreição da carne deve conter a ideia de uma matéria da “nova criação”, com princípios tais de organização que não estará sujeita às leis termodinâmicas atuais, que são a fonte das coisas transientes deste mundo. A crença cristã na tumba vazia de Jesus, como sinal de sua ressurreição aponta para a esperança num destino da matéria que está além da “morte do universo”. Dessa vez, portanto, não se espera uma nova *creatio ex nihilo*, porém uma *creatio ex vetere*¹⁹⁴, já que o portador da promessa também disse “Eis que faço novas todas as coisas” (Ap 21, 5). Na expressão de Polkinghorne, as distintas propriedades da matéria também colaborarão para uma intimidade mais profunda com a vida e os atributos de Deus, e, portanto, será possível ainda que as criaturas assumam mais concretamente a liberdade de criarem a nova criação, assim como criarem a si mesmas.¹⁹⁵

3.3.3 Ação Divina e Milagres

Com o advento da Teoria Quântica, a aferição da possibilidade de indeterminação na natureza traz, analogamente ao paradigma newtoniano, novas interpretações para a questão da ação de Deus no Universo. A ciência empírica, com seu método próprio, já não pode ser usada

¹⁹³ “Many Christian theologians take what is in fact the predominant biblical view, that human beings are psychosomatic unities, animated bodies rather than incarnated souls. But if that is so, what has happened to the human soul? It has not been lost, but it needs to be reconceived. The human person is certainly not to be identified simply with the collection of atoms at any one time making up the body. Those atoms are changing all the time through wear and tear, eating and drinking. What carries personal continuity in this life is the almost infinitely complex, information-bearing pattern in which those atoms are organized. This pattern is the human soul, an insight that is a revival in modern dress of the Aristotelian-Thomistic idea of the soul as the form of the body. This pattern will be dissolved at death with the decay of the body, but it is a perfectly coherent hope that the faithful God will preserve or in the divine memory and ultimately reconstitute the soul’s embodiment in as eschatological act of resurrection”. (POLKINGHORNE, John. Christianity and Science. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, p. 69).

¹⁹⁴ Esta expressão traz a originalidade de John Polkinghorne, e aponta para uma criação nova, a partir das coisas antigas. É a forma como o autor trata a questão do diálogo entre cosmologia e escatologia.

¹⁹⁵ Cf. *Ibid.*, p. 69-70.

indistintamente para negar a afirmação da ação de Deus no mundo. Ao explorar a possibilidade da indeterminação nas estruturas fundamentais da natureza, questionamentos importantes vieram à tona, mas também algumas dificuldades teóricas tiveram de ser enfrentadas. Deve-se levar em consideração, sempre, que o princípio da indeterminação é uma possibilidade da Teoria Quântica, embora não seja esta uma necessidade. Muitos físicos teóricos não defendem o princípio da indeterminação, por esta ser apenas uma hipótese teórica.

David Bohm, por exemplo, traz sua interpretação sobre este princípio. Produziu uma versão da teoria na qual as propriedades das entidades quânticas são sempre “determinadas”, e a incerteza sobre essas propriedades seria meramente epistêmica. Há um preço conceitual a ser pago pela recuperação da determinação e da completude causal (p. ex. a postulação de variáveis ocultas não-locais). A maioria dos físicos prefere interpretações distintas das oferecidas por Niels Bohr e Werner Heisenberg, embora a interpretação de Copenhagen traga seu próprio preço conceitual. Interpretações desse tipo aceitam que algumas das propriedades das entidades quânticas não têm um valor determinado, mas podem ser descritas apenas como um valor conjunto de probabilidades coexistentes. Esse estado de superposição evolui deterministicamente ao longo do tempo de acordo com a equação de onda de Schroedinger até que haja uma interação (tanto no laboratório quanto na natureza) que provoca o colapso irreversível da função de onda para determinar o valor para a propriedade “medida”. O formalismo quântico explicita a probabilidade de realizar cada um dos valores que a propriedade pode apresentar, mas não especifica qual valor será obtido em qualquer ocasião.¹⁹⁶

Thomas Tracy explora sinteticamente a questão da ação divina do mundo, a partir da ótica da teoria quântica. Para ele, a questão da intervenção divina a partir da “determinação de indeterminações” é problemática:

Isso abre a possibilidade de que possamos conceber Deus agindo em algumas ou em todas essas transições para designar qual das possibilidades probabilisticamente permitidas é atualizada. Uma ação divina desse tipo não substituiria as causas naturais, desde que, hipoteticamente, esses eventos têm condições causais necessárias, mas não suficientes na história anterior do universo. Ao invés disso, Deus agiria para determinar o que o sistema da natureza deixa indeterminado. A ação divina ao nível quântico, assim, não seria uma “intervenção” na natureza, se por esse termo se quer significar uma ação que quebra uma cadeia de causas finitas. Alguns críticos sustentam que essa ação ocorre por meio de Deus “ignorando” ou intervindo contra as probabilidades de medição “previstas” pela teoria ortodoxa. A resposta óbvia é que, enquanto a determinação de Deus dos eventos quânticos preserva as leis

¹⁹⁶ Cf. TRACY, Thomas F. Theologies of Divine Action. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, p. 606.

probabilísticas da mecânica quântica, nenhuma lei natural foi ignorada ou substituída; portanto, se Deus determina todas as transições de nível quântico, então as leis naturais da mecânica quântica serão apenas uma descrição do padrão de ação de Deus. A noção de uma “violação” de uma lei probabilística é problemática em qualquer caso, uma vez que nenhum evento isolado ficará fora da lei a menos que a probabilidade legal de sua ocorrência seja zero.¹⁹⁷

Tracy também aponta para a maior dificuldade na interpretação da ação de Deus a nível quântico. Interroga se as determinações divinas dos “eventos indeterminados” podem fazer diferença significativa no nível macroscópico:

A dificuldade mais preocupante para essa forma de ação divina diz respeito [...], a saber, a questão de saber se os eventos subdeterminados permitidos pela teoria podem fazer uma diferença significativa na história do mundo. Se o acaso quântico for totalmente calculado em regularidades de nível superior descritas por leis determinísticas, então a ação divina no nível quântico não fará nada mais do que subscrever as estruturas legais da natureza. Precisamos perguntar se a seleção entre possibilidades alternativas no nível quântico pode fazer diferença no nível macroscópico. É claro que a ‘amplificação’ de efeitos quânticos é possível, uma vez que agora construímos rotineiramente dispositivo apenas para esse propósito. Mas existem estruturas na natureza que têm esse efeito? Pode ser tentador apelar para processos caóticos a esse respeito, dada a capacidade de tais sistemas de gerar resultados amplamente divergentes a partir de diferenças mínimas nas condições iniciais. A dificuldade aqui é que a relação entre a “teoria do caos” e a mecânica quântica ainda não é clara (por exemplo, a equação de Schrödinger é linear). Além de uma teoria do caos quântico, no entanto, parece que existem estruturas da natureza que podem amplificar os efeitos quânticos. Vários autores notaram que a visão envolve uma amplificação da interação entre fótons e as estruturas bioquímicas do olho (por exemplo, Ellis 2001: 260). Robert Russel explicou cuidadosamente o papel dos efeitos quânticos na mutação genética; os efeitos dessas mutações são perpetuados ou extintos pela seleção natural e moldam significativamente a história da vida (Russell 1998: 205-8).¹⁹⁸

¹⁹⁷ “This opens up the possibility that we might conceive God as acting in some or all of these transitions to designate which of the probabilistically permitted possibilities is actualized. A divine action of this sort would not displace natural causes, since *ex hypothesi* these events have necessary but not sufficient causal conditions in the prior history of the universe. Rather, God would act to determine what the system of nature leaves undetermined. Divine action at the quantum level, therefore, is not an ‘intervention’ in nature, if by that term we mean an action that breaks a chain of finite causes. Some critics have contended that this action ‘occurs by means of God “ignoring” or intervening against the measurement probabilities “predicted” by the orthodox theory’ (Saunders 2002: 155). The obvious reply is that as long as God’s determination of quantum events preserves the probability distributions spelled out by the theory, no natural law has been ignored or overridden; indeed, if God determines all quantum transitions, then the probabilistic laws of quantum mechanics will just be a description of the pattern of God’s action (Murphy 1995: 344-8). The notion of a ‘violation’ of a probabilistic law is problematic in any case, since no single event will fall outside the law unless the lawful probability of its occurrence is zero”. (TRACY, Thomas F. Theologies of Divine Action. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, p. 606-607).

¹⁹⁸ “The more worrisome difficulty for this form of divine action concerns [...]: namely, the question of whether the underdetermined events allowed by the theory can make a significant difference to the world’s unfolding history. If quantum chance is altogether averaged out in higher-level regularities described by deterministic laws, then divine action at the quantum level will do nothing more than underwrite the lawful structures of nature. We need to ask whether selection between alternative possibilities at the quantum level can make a difference at the

Na análise de Tracy, aparentemente a interpretação indeterminística da teoria quântica promete ser de auxílio na compreensão não-intervencionista da ação divina no mundo. Qualquer tentativa desse tipo, evidentemente, estará condicionada ao desenvolvimento futuro da teoria quântica e novas abordagens aos problemas de interpretação de possíveis novos dados. Tracy delinea, ainda, algumas questões-limite a serem abordadas: enigmas envolvendo a questão da medição e o colapso da função de onda, além do problema da relação entre a teoria quântica e outras teorias científicas, como a relatividade e a teoria do caos. Finalmente, o autor alerta sobre a necessidade da clareza, em novas abordagens, de que muita pesquisa e avanço teórico ainda são necessários antes de estabelecer certezas absolutas sobre o tema da ação divina no nível quântico.¹⁹⁹

3.4 TEORIA QUÂNTICA NA BUSCA PELO ENCANTO

No processo de secularização, iniciado com a revolução científica, a abordagem da ciência sobre a realidade tornou-se gradualmente mais materialista, transformando a forma como muitos veem a vida, a psiquê, o cosmos, a sociedade. De alguma forma, pode-se falar de um desencanto gerado por essa raiz epistemológica que destitui a humanidade da esperança outrora vivida como paradigma existencial.

Buscar o encanto significa, inicialmente, apontar para realidades transcendentais, porém sem perder a plausibilidade ancorada na semântica científica. A Física Quântica trouxe uma revolução ao pensamento científicista predominante em muitas mentes de físicos teóricos. Tornaram-se mais óbvios os limites instrumentais das ciências empíricas, abrindo-se assim um leque de conclusões em que a fé religiosa se apresenta como possibilidade coerente.

macroscopic level. It is clear that the ‘amplification’ of quantum effects is possible, since we now routinely construct devices for just this purpose. But are there structures in nature that have this effect? It may be tempting to appeal to chaotic processes in this connection, given the capacity of such systems to generate widely divergent outcomes from minute differences in initial conditions. The difficulty here is that the relation between chaos theory and quantum mechanics is as yet unclear (e.g. the Schrödinger equation is linear). Quite apart from a theory of quantum chaos, however, it appears that there are structures in nature that can amplify quantum effects. A number of authors have noted that vision involves an amplification of the interaction between photons and the biochemical structures of the eye (e.g. Ellis 2001: 260). Robert Russell has carefully explored the role of quantum effects in genetic mutation; the effects of these mutations are perpetuated or extinguished by natural selection, and they significantly shape the history of life (Russell 1998: 205-8)” (TRACY, Thomas F. *Theologies of Divine Action*. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, p. 607).

¹⁹⁹ Cf. *Id. loc. cit.*

A Teoria Quântica revelou propriedades bastante estranhas da matéria. De um modo geral, o método científico todo foi colocado em questão, levando aos positivistas uma revisão em suas afirmações quanto à sua racionalidade absoluta. Como afirma François Euvé, “a fronteira entre ‘mito’ e ‘razão’ é cada vez mais permeável. E, ao mesmo tempo, a etnologia mostrou que o pensamento dito ‘primitivo’ não era a-racional. Simplesmente, o mito manifesta outra racionalidade que não é a da ciência moderna”.²⁰⁰

Uma das promessas científicas mais arrojadas é a dita “teoria de tudo”. Encanta essa procura, mas mais ainda, encantam os mistérios com que a ciência se depara conforme avança em pesquisas. Dentro do meio científico, é certo que muitos entusiastas dessa possibilidade acreditam que além de explicar o “como” das coisas, a ciência poderá dizer também os “porquês”. Muitas teorias científicas ambiciosas fracassaram, mas o projeto de atribuir o substantivo “onisciência” a uma ciência específica, ainda atrai alguns.²⁰¹

Importante ressaltar, porém, que o tema “ciência e religião” tem sido do interesse de cada vez mais pessoas. Embora na população anglo-saxônica o sucesso seja maior, em geral há maior relevância pública neste debate. A seguir, algumas possibilidades nessa busca pelo encantamento com a realidade serão exploradas.

3.4.1 Teoria Quântica e Sua “Bio-Simpatia”

A forma como o cosmos está organizado, permitindo o desenvolvimento de vida inteligente, leva a acreditar em uma inteligência anterior que minuciosamente ordenou tudo. Essas são intuições que levam teólogos a pensar nessa “sintonia fina” como um sinal da presença pessoal de um Deus que planeja intencionalmente todas as coisas. As leis da natureza, os parâmetros fundamentais da física e as condições iniciais do universo foram tais que a realidade é tão surpreendente quanto o que se percebe atualmente.²⁰²

Sendo a mente uma das realidades magníficas e incompreensíveis em sua totalidade, Paul Davies examina de forma crítica alguns postulados a respeito do argumento da “sintonia

²⁰⁰ Cf. EUVÉ, François. *Ciência, Fé, Sabedoria: É preciso falar de convergência?* p. 20.

²⁰¹ Cf. *Ibid.*, p. 38.

²⁰² Cf. COLLINS, Robert. *The Fine-Tuning of the Cosmos: A Fresh Look at Its Implications*. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*, p. 207.

“fina” – condições de possibilidade de a mente existir – e propõe, em sua análise, uma forma de a Física Quântica explicar a inter-relação entre as leis da física e a mente, e em decorrência disso, a não necessidade de um planejamento dessa “sintonia fina” para que houvesse vida no universo.

Muitas teorias físicas propõem a existência de influência de eventos atuais em eventos passados. Wheeler e Feynmann esta teoria na década de 1940, afirmando que as interações eletromagnéticas podem viajar do passado para o futuro e vice-versa. Hoyle e Narlikar propuseram algo similar envolvendo a gravidade, assim como Gell-Mann, Hartle e Howings propuseram para a cosmologia quântica.²⁰³

Paul Davies argumenta que a mente deve ser tratada como uma questão de física fundamental. Seu ponto de vista é sustentado pelo importante papel do observador na mecânica quântica. Para Davies, a inter-relação entre a mente e as leis da física pode apontar para a não necessidade de uma “sintonia-fina” anterior à existência do universo:

O ponto chave que quero enfatizar é que, quando uma observação é realizada – como uma medição de onde um átomo está localizado – e um resultado definitivo obtido, todo o sistema, em princípio todo o universo, é afetado. [...] A mecânica quântica descreve não uma única realidade concreta, mas uma superposição, ou amálgama, de mundos ou realidades em conflito. Essa imprecisão na natureza da realidade é frequentemente expressa usando o princípio da incerteza de Heisenberg, que diz que quando uma observação de um sistema quântico, como a posição, a energia ou o movimento de um átomo, é feita em um momento, então o comportamento futuro desse sistema é inerentemente incerto dentro de certos limites bem prescritos. Mas a incerteza quântica é simétrica no tempo; estende-se tanto ao passado como ao futuro. Não há uma única história passada que conduza ao momento da observação, assim como não há um único futuro determinado por essa observação. Em vez disso, há um amálgama difuso de muitos passados e futuros. [...] A melhor maneira de entender esse fenômeno é lembrar que não existe um passado único; a história passada de um sistema quântico é inerentemente ambígua, de modo que, quando uma observação é feita, parte da ambiguidade sobre o passado é resolvido. [...] Se estou certo sobre a imprecisão inerente não apenas dos estados da matéria, mas também das leis (por conta da informação finita do universo), então as observações quânticas agora e no futuro ganham ainda mais força no como as leis foram estabelecidas no passado. Isso abre o caminho para um ciclo explanatório auto consistente no qual o universo projeta sua própria consciência através da vida e da mente, e a mente em transformar em engenheiras (através do abate de histórias quânticas) as próprias leis e estados que permitem o surgimento da vida e da mente. E tudo isso sem a necessidade de uma imposição externa no conjunto pré-ordenado de leis “bio-simpáticas”.²⁰⁴

²⁰³ Cf. DAVIES, Paul. The Nature of Laws of Physics and Their Mysterious Bio-Friendliness. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. p.769.

²⁰⁴ “The key point I want to stress is that, when an observation is performed – such as a measurement of where an atom is located – and a definite result obtained, the entire system, in principle the entire universe, is affected. [...] Quantum mechanics describes not a single concrete reality, but a superposition, or amalgam, of contending worlds,

Paul Davies não acredita na aleatoriedade da existência da vida (ou mesmo no acaso da existência), mas põe esse impasse como mais uma implicação da Teoria Quântica na Teologia, dadas as consequências do questionamento do argumento da “sintonia fina”. A conclusão do físico é que, provavelmente, mais uma vez se chega em um impasse que o intelecto humano é incapaz de resolver.²⁰⁵

3.4.2 Questões éticas

A inter-relação entre teologia e ciências naturais em geral mostra-se não tanto possível quanto necessária. Muitos são os fatores de amparo mútuo para o desenvolvimento de cada especificidade. Uma dessas exigências são as questões éticas. Fazem parte das ciências humanas o estabelecimento de princípios que movem decisões subjetivas. Estas estão fora do alcance do método científico, que é incapaz de tocar o coração de questões envolvendo estética, metafísica ou questões de sentido.²⁰⁶

Em particular, as questões éticas trazem consigo bastante confusão sobre quem deve estar em seu domínio. Um olhar atento, porém, aos postulados do método científico trazem a clareza sobre seus limites neste campo. Apesar de a ciência dever observar e defender valores como o respeito aos dados obtidos em pesquisa, ou a sincera busca pela verdade, essas questões não tocam profundamente as mais fundamentais questões de ética sobre, por exemplo, a finalidade de experimentos e os meios empregados para tal, ou mesmo os mais diversos

or realities. This fuzziness in the nature of reality is often expressed using Heisenberg’s uncertainty principle, which says that when an observation of a quantum system such as an atom’s position or energy or motion, is made at one moment, then the future behavior of that system is inherently uncertain to within certain well-prescribed limits. But quantum uncertainty is time symmetric; it stretches back into the past as well as the future. There is not a single past history leading up to the moment of observation, just as there is not a single future determined by that observation. Rather, there is a fuzzy amalgam of many pasts and futures. [...] The best way of understanding this phenomenon is by remembering that there is not a unique past; the past history of a quantum system is inherently ambiguous, so that when an observation is made, some of the ambiguity about the past is resolved. [...] If I am right about the inherent fuzziness not just of states of matter, but laws too (on account of the finite information of the universe), then quantum observations now and in the future gain even more purchase on the way the laws were laid down in the past. This opens the way to a self-consistent explanatory loop in which the universe engineers its own awareness through life and mind, and mind in turn engineers (via the culling of quantum histories) the very laws and states that permit the emergence of life and mind. And all this without the need for an externally imposed pre-ordained set of bio-friendly laws” (DAVIES, Paul. *The Nature of Laws of Physics and Their Mysterious Bio-Friendliness*. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. p.784-785).

²⁰⁵ Cf. *Ibid.* p. 786.

²⁰⁶ Cf. ELLIS, George F. R. *Physics, Complexity, and The Science – Religion Debate*. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, p. 760.

interesses por detrás de pesquisas encomendadas.²⁰⁷

O avanço das ciências naturais abre um leque surpreendente de conhecimento a cada revolução empreendida. As mudanças não acontecem apenas no plano teórico, mas também trazem inúmeras consequências para o avanço da tecnologia. O alcance é tal, que inúmeras questões éticas emergem e devem ser discernidas com cuidado.

Têm sido amplos os estudos sempre a relação entre ética e ciências naturais. Hoje, existe um consenso sobre o fato de as ciências, apesar de deterem o método que informa sobre o “como” das coisas, não detém a base da ética para estabelecer o reto uso dos resultados de suas pesquisas. Einstein, por exemplo, costumava recordar que as ciências apenas poderiam oferecer os meios para se alcançar um fim, mas nunca pode criar as finalidades para os ditos meios.²⁰⁸

A discussão é ampla. Na biologia evolucionista, alguns cientistas defendem que sua ciência pode fornecer base para a ética. Na opinião de George F. R. Ellis, há formas simples de contra-argumentar:

Se um cientista diz: “A ciência pode lidar com a ética”, responda: “Diga-me, o que a ciência diz que deve ser feito sobre o Iraque hoje? E o que a ciência diz eticamente sobre Israel e Palestina?” Você terá um silêncio ensurdecedor, porque o simples fato é que a ciência não pode lidar com questões éticas. Os valores éticos, cruciais para nossas vidas individuais e sociais, devem vir de uma postura filosófica baseada em valores ou de uma posição religiosa que fornece significado. Eles não podem ser justificados apenas pela racionalidade, muito menos pela ciência.²⁰⁹

Por mais que a ciência não forneça em seu método a base para a ética, o cientista – enquanto pessoa – não pode ser reduzido ao método científico. Olhando para um caso estarrecedor, digno de ser investigado, é o das bombas de Hiroshima e Nagasaki. Cientistas e engenheiros nucleares que desenvolveram esses instrumentos devastadores, também atuaram largamente para influenciar autoridades políticas no sentido de alertar sobre o poder destrutivo dos artefatos. Nomes como Leo Szilard, Niels Bohr, Edward Teller, Robert Oppenheimer,

²⁰⁷ Cf. *Id. loc. cit.*

²⁰⁸ Cf. MCGRATH, Alister. *Ciência e Religião: Fundamentos Para o Diálogo.*, p. 280-281.

²⁰⁹ “If a scientist says, ‘Science can handle ethics’, says to them: ‘Tell me, what does science say should be done about Iraq today? And what does science say ethically about Israel and Palestine?’ You will get a deafening silence, because the simple fact is that science cannot handle ethical questions. Ethical values, crucial for our individual and social lives, have to come from a value-based philosophical stance or a meaning-providing religious position. They cannot be justified by rationality alone, Much less by science” (ELLIS, George F. R. *Physics, Complexity, and Religion*. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science.*, p. 761).

Joseph Rotblat e Andrei Sakharov aparecem nas páginas da história por dividirem-se entre a engenharia e a ciência das bombas e o alerta político sobre o seu uso. Apesar de seus esforços, por um lado, mais notável foi o resultado de sua submissão às pressões políticas. Ficou famosa, portanto, após as explosões (e em geral, após a Segunda Guerra Mundial), a expressão de Robert Oppenheimer: “os físicos conheceram o pecado”.²¹⁰

Importante frisar que no período pós-guerra, não se percebeu um sentimento de arrependimento geral em relação aos eventos citados. No período da “guerra fria” muitos países se detiveram na construção de bombas de fissão e fusão nucleares. O investimento no desenvolvimento das ciências empíricas cresceu largamente na esfera global. É certo que existe uma discrepância constante entre o interesse do financiador das pesquisas e o interesse do cientista que ama a ciência. Einstein costumava alertar todo o cientista para que jamais perca a “santa curiosidade”, como fonte de seu avanço pessoal na pesquisa. Esta curiosidade, porém, deve andar sempre nos caminhos da prudência. A “boa ciência” somente poderá ser tal, quando o cientista não se deixar manipular pelos meios que resultam de sua atividade. Saber vislumbrar a finalidade da ciência que está sendo desenvolvida é essencial para a arte de amar a ciência.

Uma área que se desenvolveu rapidamente é a da Inteligência Artificial (IA). Foram bastante promissoras as especulações feitas em torno da nova tecnologia, mas hoje existem muitos críticos a respeito dos limites evidenciados pela estagnação do avanço de novidades. Noreen Herzfeld avalia como motivo de certa frustração o cenário da IA no meio tecnocientífico.²¹¹

Apesar da incredulidade de alguns, muita pesquisa nesse campo ainda acontece. Vinculado à Mecânica Quântica, está a “Computação Quântica”. Empresas de nível global de comunicação têm apostado massivamente na nova tecnologia. Ela lida com os conceitos da Física Quântica para acelerar a capacidade de processamento de dados. Vive-se hoje um congestionamento na produção de dados no mundo todo, e a capacidade de processar tudo isso é limitada. Um computador quântico traria a vantagem de maior velocidade no processamento de dados. É um campo de pesquisa em aberto ainda as questões éticas envolvidas nesta área. Uma ponderação feita por moralistas é a de que o avanço tecnocientífico muitas vezes é tão ágil que a moral, e mesmo os organismos legislativos, não acompanham o mesmo ritmo de

²¹⁰ Cf. PETERSON, Richard. *Scientific Responsibility: A Quest for Good Science and Good Applications*. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*., p. 429.

²¹¹ Cf. HERZFELD, Noreen. *In Whose Image? Artificial Intelligence and the Imago Dei*. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*., p. 500.

desenvolvimento.

3.4.3 Traços na Mística Cristã

O avanço das ciências naturais traz uma compreensão mais aprofundada da realidade em geral, naquilo que o método científico pode afirmar. Já foi abordado o tema da inconveniência de se assumir indistintamente terminologias de duas áreas do conhecimento distintas para fazer afirmações indevidas. A Física Quântica foi má utilizada em conceitos de cunho místico por diversos autores. Apesar disso, importante perceber que existe um apelo de matriz espiritual que o desenvolvimento da física pode trazer para a espiritualidade cristã. John Polkinghorne, em seu livro “Explorando a Realidade: o entrelaçamento de ciência e religião” toca no tema do ecumenismo e diálogo inter-religioso como alcançados pelo avanço da área científica em questão.

A ciência moderna tem conseguido alcançar, na mente do cientista, uma compreensão de universalidade tal que, quando este se depara com distintas crenças religiosas, é perturbador ter que fazer esta síntese para uma escolha pessoal de pertença religiosa. No momento em que se depara com tantas denominações no mundo, e que se percebe em cada uma delas seguidores fiéis e com coerência de vida, a perplexidade daqueles que pretendem “leis universais” torna-se evidente:

Pergunte do que é feita a matéria a uma pessoa com qualificação adequada em Roma ou em Jerusalém, Benarés ou Kioto, e nas quatro cidades receberá a mesma resposta, “quarks e glúons”. Pergunte às mesmas pessoas qual a natureza da realidade suprema e é bem provável que suas respostas sejam diferentes. Isso não prova que a crença religiosa não passa de uma questão de opinião modelada culturalmente? Eu acredito que não, mas concordo que o desafio apresentado pelas afirmações cognitivas e diferentes das religiões deve ser levado a sério. [...] a tentativa de progredir na abordagem desses assuntos de relações inter-religiosas será uma tarefa ecumênica para o terceiro milênio, e não algo que se possa atingir até o fim do século XXI. [...] Um possível campo frutífero de encontro pode ser dado pelas crenças que compartilham ‘insights’ sobre a forma como compreendem as descobertas da ciência moderna relacionadas às suas compreensões teológicas tradicionais. [...] Pessoas religiosas não podem negligenciar o desafio da multiplicidade mundial de crenças mais do que os físicos puderam negligenciar a dualidade da luz como onda e partícula.²¹²

²¹² Cf. POLKINGHORNE, John. *Explorando a Realidade: o entrelaçamento de ciência e religião*, p. 120-121.

Cada tradição de fé é extremamente complexa, mas para uma realidade de pluralidade já existentes em cada canto do planeta, torna-se tarefa indispensável o diálogo e a caminhada conjunta das diferentes religiões/espiritualidades globais. O autor aponta como pista a plataforma comum das ciências naturais para fomentar o diálogo e a compreensão de realidade, a partir da qual se constrói comumente pontes inter-religiosas. Dois exemplos de iniciativas neste sentido são a *Science and the Spiritual Quest* e a *International Society for Science and Religion*.²¹³

Para as religiões abraâmicas, por exemplo, torna-se clara a similaridade da comum tarefa de explicar, através da ciência, o mundo existente graças à atividade de um Criador. Polkinghorne opina que seria inclusive interessante ouvir as religiões orientais sobre sua leitura da própria teoria quântica, dado interesse ocidental na inter-relação entre aquela e as próprias espiritualidades orientais.²¹⁴

A autor lembra da célebre citação de Karl Rahner, sobre seu conceito de “cristãos anônimos”, como forma de presença velada de Cristo em todas as religiões, para exemplificar as tentativas da teologia em dar respostas à complexa questão da salvação na diversidade de povos. Aqui, pode-se recordar da expressão do Concílio Vaticano II sobre as sementes do Verbo, presentes em todas as culturas. Vale recordar, como cita Polkinghorne, que o Espírito Santo se encontra misteriosamente em cada cultura, já que “o espírito sopra onde quer” (Jo 3,8), e que portanto existe uma autenticidade espiritual nas diferentes crenças religiosas, e o diálogo entre as mesmas é também obra do mesmo Espírito.²¹⁵

3.4.4A Fé do Cientista

Foram elencadas até agora diversas interfaces através das quais permeiam temas concernentes às respectivas áreas tratadas. Ciência e Teologia têm campos semânticos próprios e essa premissa deve sempre ser respeitada. Mas é indispensável perceber essas áreas como partes da construção do mesmo edifício cognitivo, que tenta apresentar o mais possível a realidade tal qual ela é. Dentro dessa esfera, interessante um olhar integral, que traz a pessoa

²¹³ Cf. *Id. loc. cit.*

²¹⁴ Cf. *Ibid.* p. 123.

²¹⁵ Cf. *Ibid.* p. 125.

do cientista, também como modelo de síntese e ponto de toque entre as duas áreas. Apresentar-se-ão, portanto, algumas breves biografias de cientistas vinculados à Física, que professam sua fé no cristianismo e promoveram o diálogo entre a Teologia e a Teoria Quântica.

Ian Graeme Barbour (1923-2013) nasceu na China, e é um dos maiores nomes no referido campo. Teve contato com Pierre Teilhard de Chardin, quando este esteve em seu país durante uma de suas expedições paleontológicas. Graduou-se em física na Swarthmore College. Seu doutorado foi na área da física dos raios-cósmicos, onde trabalhou com Enrico Fermi e Edward Teller. Em 1953, inicia seus estudos em teologia e ética, a partir dos quais inicia uma nova vocação de interlocutor do diálogo entre a Teologia e as Ciências Naturais. Leciona por muito tempo ambas as áreas.²¹⁶

Outro nome de destaque é o de Wolfhart Pannenberg (1928-2014), cuja vida foi determinada por seus trabalhos no sentido de tornar plausível, aos olhos das ciências, o cristianismo. Em sentido analógico, costumava comparar as teorias de campos, na Física, com a ação do Espírito Santo, da Teologia. Em seus tratados, defende de forma bastante erudita que a Teologia não pode ser considerada inferior às ciências empíricas.²¹⁷

Interessante também é a trajetória de John Polkinghorne, umas das figuras mais expressivas das últimas décadas na temática. Atuou na Universidade de Cambridge durante a maior parte de sua vida acadêmica. Foi graduado em matemática e seu doutorado foi em física matemática, orientado por Paul Dirac. Sua aproximação com a fé cristã se deu através da “União Cristã”, um grupo não denominacional com tonalidades de cristianismo. Mais tarde, em contato com a Igreja Anglicana, Polkinghorne sentiu-se chamado à vida ministerial, sendo preparado para a diaconia, e em seguida ao presbiterado. Durante seu ministério, pôde desenvolver seu pensamento teológico. Futuramente, retorna a Cambridge como professor, em 1986, onde torna-se presidente do “Queens College”. Dá continuidade ao trabalho do predecessor Arthur Peacocke, que então lecionava em Oxford. Polkinghorne escreveu mais de vinte livros sobre o presente tema.²¹⁸

²¹⁶ Cf. HALLANGER, Nathan J. Ian G. Barbour. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity.*, p. 600-602.

²¹⁷ Cf. SCHWARZ, Hans. Wolfhart Pannenberg. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity.*, p. 611-613.

²¹⁸ Cf. KNIGHT, Christopher C. John Polkinghorne. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*, p. 622-623.

Stephen M. Barr também se destaca. É professor de Física na Universidade de Delaware, doutorando-se na área da Física de Partículas, com ênfase em “Grand Unified Theory - GUT” e cosmologia do universo jovem, na Universidade de Princeton, em 1978. Sua pesquisa se insere no campo da física moderna em diálogo com crenças ancestrais.²¹⁹

Rodney D. Holder é PhD em astrofísica pela Universidade de Oxford e por quatorze anos trabalhou como consultor para pesquisas operacionais. Atua como diretor no “Faraday Institute for Science and Religion”, na St. Edmund’s College, em Cambridge. Escreveu livros com a temática da relação entre a fé teísta e a questão do multiverso e da física nuclear.²²⁰

Lydia Jaeger é pós-graduada em Física e em Teologia, possuindo PhD em Filosofia, pela Sorbonne. Atua como professora no Instituto bíblico de Nogent, e é membro do St. Edmund’s College, pela Universidade de Cambridge. Atualmente, sua pesquisa se interessa pela ordem natural, pelas implicações éticas e epistemológicas da doutrina da criação, pela teologia da ciência e nossa compreensão sobre o ser humano sob a luz da biologia evolucionista, neurociências e filosofia.²²¹

Christopher B. Kaiser iniciou sua vida acadêmica graduando-se e obtendo doutorado em Astrofísica pela Universidade de Harvard, além de outro doutorado em Teologia Sistemática. Atuou profissionalmente como astrofísico, e hoje é professor de Teologia Sistemática no Seminário Teológico de Michigan.²²²

Christopher C. Knight obteve seu doutorado em astrofísica e posteriormente estudou teologia. Aprofundou a temática da relação entre ciência e teologia enquanto era capelão e diretor de estudos no Sidney Sussex College, em Cambridge. Atua como Secretário Executivo no International Society for Science and Religion.²²³

Finalmente, pode-se citar Don N. Page, um físico teórico formado pela Penn State University e atualmente é professor pela University of Alberta, Canada. Sua pesquisa tem foco na cosmologia quântica e buracos negros. Estudou na Universidade de Cambridge e publicou muitos artigos com Stephen Hawking.²²⁴

²¹⁹ Cf. PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*, p. 10.

²²⁰ Cf. *Ibid.*, p. 13.

²²¹ Cf. *Ibid.*, p. 13-14.

²²² Cf. *Ibid.*, p. 14.

²²³ Cf. *Ibid.*, p. 14.

²²⁴ Cf. *Ibid.*, p. 15.

Esses são alguns dos nomes de destaque na pesquisa sobre as interfaces entre Teologia e Física, especialmente. Certo que igualmente não faltariam nomes de destaque que contrapõem as duas áreas e fizeram de um ateísmo militante suas bandeiras. Importa que muitos pontos de vista são possíveis devido à complexidade do tema. A fé não pode ser posta em um telescópio ou microscópio eletrônico. É uma postura de vida assumida em nível existencial. Se cientistas versados na complexa área da Física Quântica assumiram uma fé cristã genuína e assumem sua defesa como verdadeira vocação, então sua plausibilidade, em termos científicos, pode ser seguramente afirmada.

CONCLUSÃO

Existem diferentes formas de a Teologia e a Física Quântica se relacionarem. Em linhas gerais, duas delas são aproximativas, e outras duas as afastam. É inegável a peculiaridade de cada uma das áreas do conhecimento, e somado a isso a complexidade de cada uma delas, faz com que o mistério de uma e as incertezas da outra requeiram redobrada atenção na aferição de suas interfaces.

A Física Quântica pontua novo paradigma nas ciências naturais. Nunca se teve tanta proximidade em tanger a realidade, e ao mesmo tempo, esta nunca pareceu tão misteriosa. Finda a compreensão determinista gerada pelas leis newtonianas e os sistemas fechados laplacianos, para se assumir novamente o espírito do encanto diante do desconhecido e inesperado. A teoria dos multiversos, o experimento do gato de Schrödinger, o princípio da incerteza de Heisenberg, o experimento das duas fendas e o efeito EPR trazem profundas consequências para a filosofia e para a teologia.

Nas possíveis posturas entre os dois campos, a ateia traz interpretações e tentativas de explorar a desnecessidade de haver um Criador, afirmando a autossuficiência do cosmos. Percebe-se que em nenhum momento o ponto de partida para uma afirmação assim parte de dados obtidos pelo método científico. Em todas as questões tratadas, o postulado final sobre a não necessidade de Deus é sempre uma questão de fé. Fé no que se quer provar, e não um conhecimento a partir de uma descoberta.

Outra postura negativa é a do espiritualismo, gerado pelo fundamentalismo religioso, ou pelo uso inadequado de conceitos da Física. O fechamento ao que as ciências em geral, e a Física Quântica em específico, podem trazer, são resultado de uma dificuldade de assumir o corpo todo da fé de maneira contextual. Dessa forma, as interpretações literais, especialmente das Sagradas Escrituras, são prejudiciais mesmo para uma compreensão mais profunda da própria crença do leitor. No outro extremo, estão as críticas à intervenção de Deus na realidade. Muitos teólogos bastante confiantes nos postulados das ciências empíricas – e altamente influenciados pelo iluminismo francês –, de alguma forma negam a Revelação de Deus, limitando a possibilidade de Sua ação na natureza.

O descuido no uso das informações geradas pela Teoria Quântica também gerou uma popularização de místicas desfiguradas, constituídas a partir de más interpretações. Essas atitudes geram confusão e descrédito para as matrizes religiosas que delas se utilizarem. O físico teórico que se depara com usurpações da ciência em nome da defesa de alguma fé, jamais se

aproximará dessa fé, e provavelmente desconfiará da veracidade de demais espiritualidades.

A Física Quântica e a Teologia, porém, podem se desenvolver harmonicamente e em abertura a uma permeabilidade mútua. O realce na importância do observador para os fenômenos quânticos toca de alguma forma no conceito mesmo de pessoa, dotada de relacionalidade. Outra importante consequência é a do holismo, que aponta para uma organicidade de todo o sistema cósmico. Ainda, tange à escatologia o estudo da cosmologia quântica, que traz a realidade da finitude do sistema solar, por exemplo, e o que cunha a expressão de Polkinghorne da *creatio ex vetere*, no dia da Ressurreição da carne.

As questões éticas também são inerentes ao diálogo entre as áreas. O cientista, a partir do método próprio, não tem instrumental para avaliar situações no sentido moral. Para isso, é importante a inter-relação com a teologia. Desde o desenvolvimento da Inteligência Artificial, até a preocupante questão das armas nucleares, o teólogo deve auxiliar o cientista no discernimento sobre suas atitudes, salvaguardando o ser humano em sua dignidade à luz da Revelação divina.

Os maiores testemunhos da inter-relação entre essas duas perspectivas da realidade são certamente os próprios cientistas, versados em suas áreas de conhecimento, que deram o confiante passo da fé e assumiram para si verdades reveladas, que fogem do escopo do método científico. Perceber nomes proeminentes que perpassam intelectual e existencialmente entre as duas fronteiras, aponta para a plausibilidade do diálogo entre os dois campos.

O presente trabalho mapeou os principais elementos possíveis para um olhar abrangente no que tange à permeabilidade entre as áreas em questão. Oportuno apontar algumas pistas para aprofundamento do tema, já que diversos questionamentos foram, porventura, provocados. Importante seria, primeiramente, investigar obras de cunho espiritualista que distorçam, com sua linguagem e conceitos, o verdadeiro significado da física quântica, e apontar seus desvios. Ainda, interessante se apresenta a investigação sobre as implicações na teologia sobre os dados da cosmologia quântica. O conceito de *creatio ex vetere*, de Polkinghorne, pode alavancar a reflexão. Também é sugestivo o estudo sobre certo cientificismo presente em determinadas abordagens teológicas, e em especial no campo da exegese bíblica, que podem deslizar para certo reducionismo epistemológico, ferindo a séria investigação científica através de metodologia inadequada. Finalmente, a partir da reflexão sobre a fé do cientista, importaria uma pesquisa voltada para o tema dos milagres e da ação divina na natureza, enquanto facilitadores e convidativos para a aproximação do cientista à fé religiosa, além de ferramenta para o discernimento sobre a denominação a ser assumida.

Ainda há muitos mistérios na Teoria Quântica, e de mistério é que vive a Teologia. Dessa complexa, mas possível e existente relação, espera-se tocar mais lucidamente a realidade, mesmo que sem deixar de lado o necessário “não saber”, que abre espaço para a fé e forja a esperança.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, Peter. Atheism and Science. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*. Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 124-136.
- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. *Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente*. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BARBOUR, Ian G. *Quando a Ciência Encontra a Religião: Inimigas, Estranhas ou Parceiras?*. São Paulo: Cultrix, 2004.
- BARR, Stephen M. Philosophical Materialism and the Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. United Kingdom: Wiley-Blackwell, 2010, p. 928-942.
- BOSCH, Juan. Ecumenismo. In: TAMAYO, Juan José, *Novo Dicionário de Teologia*. São Paulo: Paulus, 2009, p. 161-166.
- CARR, Bernard. Cosmology and Religion. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*. Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 140-155.
- CARROLL, Sean. Does The Universe Needs God?, In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012, p. 186-197.
- CARUSO, Francisco; Oguri, Vitor. *Física Moderna: Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- CLAITON, Philip *et al.* *The Oxford Handbook of Religion and Science*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- CRUZ, Eduardo Rodrigues da. *Teologia e Ciência no Vaticano II*. São Paulo: Paulus, 2016.
- CRUZ, Eduardo Rodrigues da. *Teologia e Ciências Naturais: Teologia da Criação, Ciências e Tecnologia em diálogo*. São Paulo: Paulinas, 2011.
- COLLINS, Robin. The Fine-Tuning of the Cosmos: A Fresh Look at Its Implications. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012, p. 207-219.
- DAVIES, Paul. The Laws Of Physics And Their Mysterious Bio Friendliness. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2010, p. 769-788.
- ELLIS, George F. R. Physics, Complexity, and Religion. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, Oxford: Oxford University Press, 2006, p.751-766.
- EUVÉ, François. *Ciência, Fé, Sabedoria*. São Paulo: Loyola, 2009.
- EUVÉ, François. *Pensar a Criação como jogo*. São Paulo: Paulinas, 2006.

- GILLET, Carl. The Hidden Battles Over Emergence. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, 2006, p. 801-818.
- GOMES, Tiago de Fraga; ZATTI, Daniel D'Agnoluzzo. Concílio Vaticano II, aggiornamento e diálogo: novos ares na relação entre magistério da Igreja e ciências naturais. *Teocomunicação*, Porto Alegre, v. 51, n. 1, p. 1-10, jan.-dez. 2021.
- GREENLEE, Thomas. Quantum Mechanics and The Nature of Reality. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2010, p. 97-104.
- GRIFFITHS, David J. *Mecânica Quântica*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- HAARSMA, Debora B. Science and Religion in Harmony. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2010, p. 107-119.
- HALLANGER, Nathan J. Ian G. Barbour. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012, p. 600-609.
- HAUGHT, John F. *Deus Após Darwin: Uma teologia evolucionista*. Rio de Janeiro: José Olympio, 2002.
- HARRISON, Peter. *Ciência e Religião*. São Paulo: Ideias & Letras, 2014.
- HAUGHT, John F. *Cristianismo e ciência*. Para uma teologia da natureza. São Paulo, Paulinas, 2010.
- HAWKING, Stephen; MLODINOW, Leonard *O Grande Projeto: novas respostas para as questões definitivas da vida*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2011.
- HERZFELD, Noreen. In Whose Image? Artificial Intelligence and the Imago Dei. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012, p. 500-509.
- HOLDER, Rodney D. Quantum Theory and Theology. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012, p. 220-230.
- KNIGHT, Christopher C. Jonh Polkinghorne. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012, p. 622-631.
- KÜNG, Hans. *O Princípio de Todas as Coisas: Ciências Naturais e Religião*. Petrópolis: Vozes, 2007.
- LAGRÉE, Jaqueline. Deísmo/Teísmo. In: LACOSTE, Jean-Yves. *Dicionário crítico de Teologia*. São Paulo: Loyola; Paulinas, 2004, p. 513-515.
- LUCARELLI, Vera Lúcia Moreira Alves. *Ciência e Espiritualidade no Pensamento de Theilhard de Chardin*. 2019. 125f. Dissertação (Mestrado em Teologia) – Faculdade de Ciências da Religião, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2019.

MALDAMÉ, Jean-Michel. *CRISTO para o universo: Fé Cristã e Cosmologia Moderna*. São Paulo: Paulinas, 2005.

MCGRATH, Alister. *Ciência e Religião: Fundamentos para o Diálogo*. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2020.

MCNELLY-WEGTER, Kirk. Fundamental Physics and Religion. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 156-171.

MOLINER, Albert. Fundamentalismo. In: TAMAYO, Juan José, *Novo Dicionário de Teologia*. São Paulo: Paulus, 2009, p. 235-240.

MOLTMANN, Jürgen. *Ciência e Sabedoria: um diálogo entre ciência natural e teologia*. São Paulo: Loyola, 2007.

MURPHY, Nancey. Anglo-American Post-Modernity And The End Of Theology – Science Dialogue?. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 472-487.

NEUFELD, Karl-Heinz. Fideísmo. In: LACOSTE, Jean-Yves. *Dicionário Crítico de Teologia*. São Paulo: Paulinas; Loyola, 2014, p. 733-735.

PETERSON, Richard. Scientific Responsibility: A Quest for Good Science and Good Applications. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2010, p. 429-435.

PETERSON, Richard. The Copenhagen Spirit of Science and Birth of The Nuclear Atom. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2010, p. 413-419.

PETERS, Ted; PETERSON, Carl. The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism. *Theology and Science*. London: Routledge, v. 11, n. 3, p. 185-207, 24 sep. 2013.

POLKINGHORNE, John. *Christianity and Science*. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*. Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 57-70.

POLKINGHORNE, John. *Explorando a Realidade: O entrelaçamento de ciência e religião*. São Paulo: Loyola, 2008.

POLKINGHORNE, John. *Quantum Physics and Theology: an unexpected kinship*. United States of America: Yale University Press, 2007.

POLKINGHORNE, John. *Teoria Quântica*. Porto Alegre: L&PM, 2011.

POLKINGHORNE, John. The Trinity and Scientific Reality. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012, p.523-532.

PLANTINGA, Alvin. *Ciência, Religião e Naturalismo: onde está o conflito?*. São Paulo: Vida Nova, 2018.

SCHÄFER, Lothar. A realidade quântica como base da visão de Teilhard de Chardin e uma nova concepção da evolução biológica. *Cadernos IHU Ideias*, São Leopoldo, ano 3, n. 45, 2005.

SCHWARZ, Hans. Wolfhart Pannenberg. In: PADGETT, Alan; STUMP, J. B. *The Blackwell Companion to Science and Christianity*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012, p. 611-621.

STOEGER, William. Deus, a física e o big-bang. In: HARRISON, Peter. *Ciência e Religião*. São Paulo: Ideias e Letras, 2018, p. 221-240.

SWINBURNE, Richard. The Argument To God From Fine-Tuning. In: STEWART, Melville Y. *Science and Religion in Dialogue*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2010, p. 223-233.

TRACY, Thomas F. Theologies of Divine Action. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*. Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 596-611.

WEGTER-MCNELLY, Kirk. Fundamental Physics and Religion. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*. Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 156-171.

WILDMAN, Wesley. Ground-of-Being Theologies. In: CLAYTON, Philip; SIMPSON, Zachary. *The Oxford Handbook of Religion and Science*, Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 612-632.

WIKIPÉDIA, A enciclopédia livre. *Apateísmo*. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Apate%C3%ADsmo&oldid=58084596>>. Acesso em: 20 de Abr. de 2020.

WIKIPÉDIA, A enciclopédia livre. *David Bohm*. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=David_Bohm&oldid=62748508>. Acesso em: 4 de Jan. de 2022.

ZILLES, Urbano. *Fé e Razão: no mundo da tecnociência*. São Paulo: Paulus, 2020.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br