

Introdução Filosófica aos Fundamentos da Física Quântica - Parte II

Universos Paralelos (Multiverso) de Hugh Everett¹

Carlos Roberto Ferreira de Castro

1. Introdução

Não existe nenhum problema em filosofar sobre ciência, desde que se saiba que se está filosofando, pois a ciência é refém de como a natureza se manifesta nos laboratórios experimentais.

Se existe uma democracia ditatorial, a ciência se faz representar de forma única. Ninguém está impedido de falar. Não existe nenhuma conspiração contra a liberdade de expressão. Entretanto, o seu vocabulário silencia a maioria dos seres humanos. Mesmo para os conhecedores desse idioma, ela exige obediência a princípios independentes da sua subjetividade. Refutar conceitos e fatos estabelecidos lhe dá a supremacia libertadora do dogmatismo. Na ciência atual, a interpretação incorreta de um fato produz pouco prejuízo, pois todos se ocupam do prazer salutar de provar sua falsidade.

A navalha de Ockham² é um método econômico e objetivo de expor uma ideia. Aplicado à ciência é a procura da essência do problema, usando-se a navalha para cortar o gasto de energia com diretrizes antagônicas ao centro de interesse. Portanto, todo o nosso esforço deve ser no sentido de ensinar as nossas aspirações a se adequarem aos fatos, e não de fazer os fatos se harmonizarem com nossas aspirações.

Poincaré³ escreveu: “Assim como um monte de tijolos não é uma casa, um monte de fatos não é uma ciência”. Se entendermos fatos como resultados experimentais, fica difícil entender a citação de Poincaré. Portan-

¹ Hugh Everett (1930-1982) – Físico estadunidense.

² Guilherme de Ockham (1285-1347) – Filósofo da Idade Média.

³ Henri Poincaré (1854-1912) – Físico-matemático francês.

to, tudo o que temos que fazer é organizar o monte de tijolos de Poincaré e construir uma casa sólida e confiável.

Na introdução filosófica aos fundamentos da física quântica – Parte I, vimos que um dos problemas na interpretação filosófica da realidade quântica era o colapso da função de onda. A linearidade da equação de Schroedinger⁴ permite o princípio da superposição, ou seja, um ente quântico antes da realização de uma medida encontra-se em todo estado possível. E mais, o ato de medir trás para o nosso mundo uma possibilidade (realidade) e as demais somem instantaneamente. E mais ainda, a observação (o sujeito) cria a realidade, e a posição e a quantidade de movimentos de um ente quântico não existem antes de serem observados.

Existe uma interpretação da realidade quântica que possa fugir desse incômodo cognitivo? A resposta é positiva, mas com um custo e benefício filosófico difícil de digerir. É a interpretação da realidade quântica conhecida como MULTIVERSO (Universos paralelos) de Hugh Everett.

2. Desenvolvimento

2.1. Primeiro momento

A interpretação de Copenhague (ortodoxa) sobre a realidade do nosso mundo baseia-se no colapso da função de onda. Ou seja, antes da realização de uma medida um sistema quântico encontra-se em todo estado possível. O ato de medir colapsa a função de onda para um único estado e as demais somem instantaneamente. Assim sendo, podemos interpretar filosoficamente, que dentre todos os mundos possíveis somente um se potencializa para criar a realidade em que vivemos.

Na interpretação dos muitos mundos de Hugh Everett, o colapso da função de onda é descartado e todo o estado de um sistema quântico se potencializa ao se realizar uma medida. Assim, em todos os atos de medição, a realidade física divide-se em uma multiplicidade de universos paralelos. Portanto, existem outras versões de nós mesmos em outros universos, experimentando diferentes resultados possíveis da medição. A realidade é um multiverso, em vez de um simples universo.

⁴ Ervin Schrödinger (1887-1961) – Físico austriaco.

Guilherme de Ockham quis cortar da filosofia, com a sua navalha, tudo o que fosse supérfluo. A sua opção era pelo mais simples. A interpretação da realidade dada por Hugh Everett rejeita a navalha de Ockham.

Um problema da interpretação dos muitos mundos é que ela não leva a nada novo. Não existe nenhuma abordagem física que não fosse possível também sem a interpretação desses universos paralelos. Outro problema dessa interpretação é que ela não é comprovável. Não existe nenhuma conexão entre esses universos, cada universo vive a sua própria realidade sem saber da existência do outro.

2.2. Segundo momento

O gato de Schroedinger é uma situação idealizada por Schroedinger para exemplificar um tipo de problema causado pela superposição de estados de um sistema quântico.

Um núcleo radioativo, um gato, um frasco de veneno e um mecanismo que pode quebrar o frasco caso o núcleo emita uma partícula, encontram-se dentro de uma caixa fechada. De acordo com a mecânica quântica, antes de abriremos a caixa, o núcleo estará em uma superposição de decaído e não decaído, o que leva o gato a estar morto e vivo ao mesmo tempo. Somente quando se realiza uma medição (abriremos a caixa), é que constatamos uma coisa ou outra.

Na interpretação dos muitos mundos (universos paralelos) toda superposição se potencializa. Portanto, se efetuarmos uma observação, haverá um universo em que o gato está vivo e outro universo em que o bichano está morto.

O problema da dupla fenda pode ser resumido assim: Um fóton (ou um elétron) caminha de encontro às duas fendas. De acordo com a física quântica a partícula encontra-se em uma superposição da possibilidade de atravessar a fenda superior e da possibilidade de atravessar a fenda inferior. A menos que se faça uma medida para saber em qual fenda a partícula passou, ela seguirá pelas duas fendas simultaneamente.

Na interpretação dos múltiplos universos a partícula segue apenas por uma fenda, mas interfere com o seu par, que se encontra em outro universo, que segue pela outra fenda.

Não existe experimento capaz de distinguir entre a interpretação de Copenhague e a interpretação de muitos mundos, portanto a escolha

é pessoal e, sobretudo, a física quântica pragmática (matemática) não depende dessas interpretações. Portanto, para a física quântica pragmática, a representação filosófica da realidade dada pela interpretação ortodoxa e de Everett são filosofias simétricas, ou seja, dão o mesmo resultado.

3. Comentários finais

O pragmatismo da física quântica representa uma realidade inquestionável. Entretanto, quando se procura a essência (a coisa em si) da natureza, a realidade profunda - que Bohr disse que não existe -, os cientistas estão adubando as interpretações místicas da realidade da natureza.

A física quântica pragmática constrói uma realidade desenvolvendo tecnologias, baseando-se em uma realidade ainda desconhecida da essência da natureza do universo. Talvez tenhamos que aceitar uma realidade axiomática da natureza, baseada em princípios não demonstráveis, mas que estabelecem uma lógica conceitual suportável em nossas mentes.

A lógica de um universo não existente antes da realização de uma medida ou criação de múltiplos universos mostra um cenário para a filosofia objetiva da realidade do universo, estranho às nossas convicções.

Estamos iludidos em nossos critérios de realidade?

A física quântica representa uma formulação lógica mais profunda criada pelo ser humano para a adequação da manifestação da natureza e a realidade objetiva da natureza deverá ser retirada dela.

Certo ou errado, o ser humano caminha na procura de uma explicação para a realidade do mundo em que vive e essa realidade torna-se mais palatável quando retirada da ciência.

A representação da realidade da natureza, dada pela ciência, pode não ser a representação real da sua essência, mas a sua essência está ligada a essa representação. A tradução do livro da natureza pode não ser perfeita, mas é uma tradução do livro.

Esse é o momento de passarmos a palavra para Freud: “Não, nossa ciência não é uma ilusão, mas uma ilusão seria procurar fora dela o que ela não pode nos dar”.

4. Referências

ALMEIDA, A.M.O. *Correlação Quântica no Espaço de Fases*. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2010;

ABDALLA, E.; SAA, A. *Cosmologia. Dos Mitos ao Centenário da Relatividade*. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 2010.

BOHR, N. *O Arquiteto do Átomo*. Odysseus Editora. São Paulo, 2006.

CARUSO, F.; OGURI, V.; SANTORO, A. *Partículas Elementares: 100 anos dedescobertas*. Livraria da Física, Rio de Janeiro, 2012

CARUSO, F.; OGURI, V. *Física Moderna. Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos*. Elsevier Editora Ltda. Rio de Janeiro, 2006.

CROCA, J.; MOREIRA, R. *Diálogos Sobre Física Quântica*. Capax Dei. Rio de Janeiro, 2010.

CREASE, R. P. *As Grandes Equações – A história das fórmulas matemáticas mais importantes e os cientistas que as criaram*. Editora Zohar. Rio de Janeiro, 2011.

EINSTEIN, A. *A Teoria da Relatividade Especial e Geral*. Contraponto. Rio de Janeiro, 1999.

FREIRE JR, OLIVAL; PESSOA JR, OSVALDO; BRUMBERE, JOAN LISA. *Teoria Quântica: Estudos Históricos e Implicações Culturais*. Eduepb. Campina Grande – PB. São Paulo – SP, 2011.

FEYNMAN, R.P.; LEIGHTON, R.B; SANDS, M. *Lições de Física*. Vol. 1, Bookman. São Paulo, 2009.

GUELINSKI, W. *A Evolução da Mecânica Quântica – O Duelo Heisenberg Versus Schrodinger*. Bodigaya. Porto Alegre, 2008.

GREENE, B. *A Realidade Oculta – Universos Paralelos e as Leis Profundas do Cosmo*. Companhia das Letras. São Paulo, 2011

GLEISER, M. *Criação Imperfeita. Cosmo, Vida e o Código Oculto da Natureza*. Editora Record. Rio de Janeiro, 2010.

GUIMARÃES, A. P. *A pedra com alma. A fascinante história do magnetismo*. Editora Civilização Brasileira. Rio de Janeiro, 2011.

HERBER, N. *A realidade quântica*. Francisco Alves, 1989.

JAUCH, J. M. *São os Quantas Reais?* da Universidade de São Paulo, 1986.

MALEVOY, J. P.; ZARATE, O. *Entendendo Teoria Quântica – Um guia ilustrado*. Texto Editores Ltda. São Paulo, 2012.

MAIA, N. B. *Introdução à Relatividade*. Editora Livraria da Física. Rio de Janeiro, 2009.

NETO, N. P. *Teorias e Interpretações da Mecânica Quântica*. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2010.

NOVELO, M. *Máquina do Tempo – Um olhar científico*. Jorge Zahar Editora. Rio de Janeiro, 2005.

NOVELO, M. *Do Big Bang ao Universo Eterno*. Zahar. Rio de Janeiro, 2010.

ORZEL, CHAD. *Como ensinar física ao seu cachorro – Uma visão bem-humorada da física moderna*. Elsevier Editora Ltda. Rio de Janeiro, 2010.

OLIVEIRA, I. S. *Física Moderna, para iniciados, interessados e aficionados*. Vol. 1 e 2. Livraria da Física. São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, I. S.; VIEIRA, C. L. *A Revolução dos q-bits – O admirável mundo da computação quântica*. Zahar. Rio de Janeiro, 2009.

OLIVEIRA, I. S.; VIEIRA, C. L. *Uma Aventura pela Natureza: dos átomos ao universo*. Ciência Hoje (CBPF). Rio de Janeiro, 2007.

PESSOA JR, O. *Conceitos de Física Quântica*. Vol. I e II. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2006.

PESSOA JR, O. *Fundamentos da Física*. Vol. I e II. Simpósio David Bohm. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2001.

PATY, M. *A Física do Século XX. Ideias e Letras*. Aparecida – SP. 2009.

POLKINEHORNE, J. *Teoria Quântica*. L e PM Editora. Porto Alegre – RS. 2011.

PIRES, A. S. T. *Evolução das Ideias da Física*. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2011.

EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física Quântica – Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas*. Editora CampusLtda, Rio de Janeiro, 1979.

ROCHA, J.F. (Org.). *Origens e Evolução das Ideias da Física*. Edufba. Salvador, 2002.

SMITH, W. *O Enigma Quântico – Desvendado a chave oculta*. Vide Editorial, Campinas - SP. 2011.

SCHRODINGER, E.; HEISENBERG, W. *A Física Além do Senso Comum*. Oysseus Editora. São Paulo, 2003.

VARELA, J. *O Século dos Quanta*. Editora UnB.

ZEILINGER, A. *A Face Oculta da Natureza – O novo mundo da física quântica*. Editora Globo. São Paulo, 2005.