

Amit Goswami

com Richard E. Reed
e Maggie Goswami

O UNIVERSO
AUTOCONSCIENTE

como a consciência cria o mundo material

Tradução de
RUY JUNGMANN

2ª EDIÇÃO

EDTTORA
ROSADOS
TmFOS

CIP-Brasil. Catalogação-na-fonte
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ.

Goswami, Amit
G698u O universo autoconsciente: como a consciência
2" ed. cria o mundo material /Amit Goswami & Ricliard E.
Reed e Maggie Goswami; tradução de Ruy
Jungmann. - 2" ed. - Rio de Janeiro: Record: Rosa
dos Tempos, 1998.

Tradução de: The self-aware universe: how
consciousness creates the material world
Inclui bibliografia

1. Ciência - Filosofia. 2. Religião e ciência. I.
Reed, Richard E. II. Goswami, Maggie. III. Título.

CDD - 501
98-0686 CDU - 50:1

Título original norte-americano
THE SELF-AWARE UNIVERSE

Copyright © 1993 by Amit Goswami, Richard E. Reed e Maggie
Goswami

Publicado mediante acordo com Jeremy P. Tarcher, Inc., uma
divisão

da Penguin Putnam Inc.

Revisão técnica;
Harbans Lai Arora, Ph.D.

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução, no todo ou em parte, através de quaisquer meios.

Direitos exclusivos de publicação em língua portuguesa para o Brasil

adquiridos pela

EDITORA ROSA DOS TEMPOS

Um selo da

DISTRIBUIDORA RECORD DE SERVIÇOS DE IMPRENSA S.A.

Rua Argentina 171 -Rio de Janeiro, RJ - 20921-380 - Tel.: 585-2000

que se reserva a propriedade literária desta tradução

Impresso no Brasil i*'"»"«)«

ir

ISBN 85-01-05184-5 | ^^

PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Caixa Postal 23,052 *^o™«i«>'*

Rio de Janeiro, RJ - 20922-970 EDITORA AFILIADA

Dedicado a meu irmão, o
filósofo Nripendra Chandra Goswami

SUMARIO

Prefááo 9
Introdução 13

PARTE i
A INTEGRAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E ESPIRITUALIDADE

Introdução à Parte 1 19

1. O Abismo e a Ponte 21

2. A Velha Física e seu Legado Filosófico 33

3. A Física Quântica e o Fim do Realismo Materialista 45

4. A Filosofia do Idealismo Monista 72

PARTE 2

O IDEALISMO E A SOLUÇÃO DOS PARADOXOS QUÂNTICOS

Introdução à Parte 2 89

5. Objetos Simultaneamente em Dois Lugares e Efeitos que Precedem suas Causas 91

6. As Nove Vidas do Gato de Schrödinger 106

7. Escolho, Logo Existo 135

8. O Paradoxo Einstein-Podolsky-Rosen 144

9. A Conciliação entre Realismo e Idealismo 171

PARTES

REFERÊNCIA AO SELF-. COMO O UNO TORNA-SE MUITOS

Introdução à Parte 3 181

10. Análise do Problema Corpo-mente 183

11. Em Busca da Mente Quântica 196

12. Paradoxos e Hierarquias Entrelaçadas 212

13. O "Eu" da Consciência 225

14. Integrando as Psicologias 236

PARTE 4

O REENCANTAMENTO DO SER HUMANO

Introdução à Parte 4 251

15. Guerra e Paz 255

16. Criatividade Externa e Interna 263

17. O Despertar de $5 \cdot 0^{\wedge/\wedge/}$ 276

18. Uma Teoria Idealista da Ética 296

19. Alegria Espiritual 310 ';

Glossário 317

Notas 327

Bibliografia 335

Ilustrações 343

PREFACIO

Ao tempo em que fazia curso de graduação e estudava mecânica quântica, eu e meus colegas passávamos horas discutindo assuntos esotéricos do tipo: poderá um elétron estar realmente em dois lugares ao mesmo tempo?

Eu conseguia aceitar que um elétron pudesse estar em dois lugares ao mesmo tempo; a mensagem à matemática quântica, embora cheia de sutilezas, é inequívoca a esse respeito. Mas um objeto comum — digamos, uma cadeira ou uma mesa, objetos que denominamos de "reais"

— comporta-se também como um elétron? Será que se transforma em ondas e começa a espalhar-se à maneira inexorável das ondas, em todas as ocasiões em que não o estamos observando?

Objetos que vemos na experiência do dia-a-dia não nos parecem comportar-se das maneiras estranhas comuns à mecânica quântica. Subconscientemente para nós é fácil sermos levados acriticamente a pensar que a matéria macroscópica difere de partículas microscópicas

— que seu comportamento convencional é regulado pelas leis newtonianas, que formam a chamada física clássica. Na verdade, numerosos físicos deixam de quebrar a cabeça com os paradoxos da física quântica e sucumbem à solução newtoniana. Dividem o mundo em objetos quânticos e clássicos — o que me acontecia também, embora eu não me desse conta do que fazia.

Se queremos fazer uma carreira bem-sucedida em física, não podemos nos preocupar demais com questões recalcitrantes ao entendimento, como os quebra-cabeças quânticos. A maneira certa de trabalhar com a física quântica, segundo me disseram, consiste em aprender a calcular. Em vista disso, aceitei um meio-termo, e as questões instigantes de minha juventude passaram gradualmente para o segundo plano.

Mas não desapareceram. Mudaram as circunstâncias em que eu vivia

e – após um sem-número de crises de ressentido estresse, que me caracterizaram a carreira competitiva na física—comecei a lembrar-me da alegria que a física outrora me dera. Compreendi que devia haver uma maneira alegre de abordar o assunto, mas que precisava restabelecer meu espírito de indagação sobre o significado do universo e abandonar as acomodações mentais que fizera por motivo de carreira. Foi muito útil neste particular um livro do filósofo Thomas Kuhn, que estabelece uma distinção entre pesquisa de paradigma e revoluções científicas, que mudam paradigmas. Eu fizera minha parte em pesquisa de paradigmas; era tempo de chegar à fronteira da física e pensar em uma mudança de paradigma.

Mais ou menos na ocasião em que cheguei a essa encruzilhada pessoal, saiu O tao da física, de Fritjof Capra. Embora minha reação inicial tenha sido de ciúme e rejeição, o livro me tocou profundamente. Após algum tempo, observei que o livro menciona um problema que não estuda em profundidade. Capra sonda os paralelos entre a visão mística do mundo e a da física quântica, mas não investiga a razão desses paralelos: serão eles mais do que mera coincidência.^ Finalmente, eu encontrara o foco de minha indagação sobre a natureza da realidade.

A forma de Capra abordar as questões sobre a realidade passava pela física das partículas elementares. Ocorreu-me a intuição, porém, de que as questões fundamentais seriam enfrentadas de forma mais direta no problema de como interpretar a física quântica. E foi isso o que me propus investigar. Mas não previ inicialmente que esse trabalho seria um projeto interdisciplinar de grande magnitude.

Eu estava na ocasião ministrando um curso sobre a física da ficção científica (eu sempre tive predileção por ficção científica), e um estudante comentou: "O senhor fala igualzinho à minha professora de psicologia, Carolin Keutzer!" Seguiu-se uma colaboração com Keutzer que, embora não me levasse a qualquer grande mígí/, deu-me conhecimento

de uma grande massa de literatura psicológica relevante para o assunto que me interessava. Acabei por conhecer bem a obra de Mike Posner e de seu grupo de psicologia cognitiva na Universidade de Oregon, que deveriam desempenhar um papel decisivo em minha pesquisa.

Além da psicologia, meu tema de pesquisa exigia conhecimentos consideráveis de neurofisiologia—a ciência do cérebro. Conheci meu professor de neurofisiologia por intermédio de John Lilly, o famoso es-

10

frejacto

pecialista em golfinhos. Lilly tivera a bondade de me convidar para participar do seminário, de uma semana de duração, que estava ministrando em Esalen. Frank Barr, médico, participava também. Se minha paixão era mecânica quântica, a de Frank era a teoria do cérebro. Consegui aprender com ele praticamente tudo de que necessitava para iniciar o aspecto cérebro-mente deste livro.

Outro ingrediente de importância crucial para que minhas idéias ganhassem consistência foram as teorias sobre inteligência artificial. Neste particular, igualmente, tive muita sorte. Um dos expoentes da teoria da inteligência artificial, Doug Hofstadter, iniciou a carreira como físico, obtendo o grau de doutor na Escola de Pós-graduação da Universidade de Oregon, a cujo corpo docente ora pertenço. Naturalmente, a publicação de seu livro, despertou em mim um interesse todo especial e colhi algumas de minhas idéias principais na pesquisa de Doug.

Coincidências significativas continuaram a ocorrer. Fui iniciado nas pesquisas em psicologia através de numerosas discussões com outro colega, Ray Hyman, um cético de mente muito aberta. A última, mas não a menor, de uma série de importantes coincidências tomou a forma do encontro que tive com três místicos, em Lone Pine, Califórnia, no

verão de 1984: Franklin Merrell-Wolff, Richard Moss e Joel Morwood.

Em certo sentido, desde que meu pai era um guru brâmane na Índia, cresci imerso em misticismo. Na escola, contudo, iniciei um longo desvio através da educação convencional e da prática como cientista, que trabalhava com uma especialidade separada. Essa direção afastou-me das simpatias da infância e, como resultado, levou-me a acreditar que a realidade objetiva definida pela física convencional era a única realidade — e que o que era subjetivo se devia a uma dança complexa de átomos, à espera para ser decifrada por nós.

Em contraste, os místicos de Lone Pine falavam sobre consciência como sendo "o original, o completo em si, e constitutivo de todas as coisas". No início, essas idéias provocaram em mim uma grande dissonância cognitiva, embora, no fim, eu compreendesse que podemos ainda praticar ciência mesmo que aceitemos a primazia da consciência, e não da matéria. Esta maneira de praticar ciência eliminava não só os paradoxos quânticos dos enigmas de minha adolescência, mas também os novos da psicologia, do cérebro, e da inteligência artificial.

Este livro é o produto final de uma jornada pessoal cheia de rodeios. Precisei de 15 anos para superar o preconceito em favor da física clássica—

11

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

ca e para pesquisar e escrever este livro. Tomara que o fruto desse esforço valha o tempo que você, leitor, vai lhe dedicar. Ou, parafraseando Rabindranath Tagore,

Euescutá
. Eolhá

Com olhos bem abertos.

Verti minha alma

Nomundo

Procurando o desconhecido

No conhecido.

E canto em altos brados

Em meu assombro!

Obviamente, muitas outras pessoas, além das mencionadas acima, contribuíram para este livro: Jean Burns, Paul Ray, David Clark, John David Garcia, Suprokash Mukherjee, o falecido Fred Attneave, Jacobo Grinberg, Ram Dass, Ian Stuart, Henry Stapp, Kim McCarthy, Robert Tompkins, Eddie Oshins, Shawn Boles, Fred Wolfe Mark Mitchell – para mencionar apenas alguns. Foram importantes o estímulo e o apoio emocional de amigos, notadamente de Susanne Parker Barnett, Kate Wilhelm, Damon Knight, Andrea Pucci, Dean Kislring, Fleetwood Bernstein, Sherry Anderson, Manoj e Dipti Pal, Géraldine Moreno-Black e Ed Black, meu falecido colega Mike Moravcsik e, especialmente, nossa falecida e querida amiga Frederica Leigh.

Agradecimentos especiais são devidos a Richard Reed, que me convenceu a submeter o original deste livro a uma editora e que o levou a Jeremy Tarcher. Além disso, Richard deu importante apoio, críticas e ajuda no trabalho de revisão. Claro, minha esposa, Maggie, contribuiu tanto para o desenvolvimento das idéias e para a linguagem em que elas foram vazadas que este livro teria sido literalmente impossível sem ela. Os editores de textos fornecidos pela J. P. Tarcher, Inc. –Aidan Kelly, Daniel Malvin e, especialmente, Bob Shepherd – tornaram-se credores de agradecimentos profundos, como também acontece com o próprio Jeremy Tarcher, por ter acreditado neste projeto. Agradeço a todos vocês.

12

INTRODUÇÃO

Há não muito tempo nós, físicos, acreditávamos que havíamos
chegado
finalmente ao fim de todas as nossas buscas: tínhamos alcançado
o fim
da estrada e descoberto que o universo mecânico era perfeito em
todo o
seu esplendor. As coisas comportam-se da maneira como acontece
porque
são o que eram no passado. Elas serão o que virão a ser porque
são o
que são, e assim por diante. Tudo se encaixava em um pequenino e
elegante
pacote de pensamento newtoniano-maxwelliano. Havia equações
matemáticas que, de fato, explicavam o comportamento da
natureza.
Observava-se uma correspondência perfeita entre um símbolo na
página
de um trabalho científico e o movimento do menor ao maior objeto
no espaço e no tempo.

Corria o fim do século, o século XIX, para sermos exatos, e o
renomado A. A. Michelson, falando sobre o futuro da física,
disse que o
mesmo consistiria em "adicionar algumas casas decimais aos
resultados
já obtidos". Para sermos justos, Michelson acreditava estar, ao
fazer essa
observação, citando o famoso Lord Kelvin. Na verdade foi Kelvin
quem
disse que, de fato, tudo estava perfeito na paisagem da física,
com exceção
de duas nuvens escuras que toldavam o horizonte.

Essas duas nuvens negras, como se viu depois, não apenas
ocultavam
a luz do sol na paisagem turneresca, newtoniana, mas a
transformavam
numa desnorteante visão abstrata, tipo Jackson Pollock, cheia de
pontos, manchas e ondas. Essas nuvens eram as precursoras da
agora
famosa teoria quântica de tudo que existe.

E aqui estamos nós, ao fim de um século, desta vez o século XX,
para sermos exatos, e, mais uma vez, mais nuvens se reúnem para
obscurecer
a paisagem, até mesmo do mundo quântico da física. Da mesma
forma que antes, a paisagem newtoniana tinha e ainda tem seus
admira-

dores. Ela ainda funciona para explicar uma faixa vasta de fenômenos mecânicos, de naves espaciais a automóveis, de satélites a abridores de lata; mas, ainda assim, da mesma maneira que a pintura abstrata quântica acabou por demonstrar que essa paisagem newtoniana era composta de pontos aparentemente aleatórios (quanta), são muitos aqueles entre nós que acreditam que, em última análise, há algum tipo de ordem mecânica objetiva subjacente a tudo, até mesmo aos pontos quânticos.

A ciência, entenda-se, desenvolve-se de acordo com uma suposição absolutamente fundamental sobre a maneira como as coisas são ou têm que ser. Essa suposição é exatamente aquilo que Amit Goswami, com a colaboração de Richard E. Reed e Maggie Goswami, questiona no livro que vocês estão prestes a ler. Isto porque essa suposição, tal como suas nebulosas predecessoras do século anterior, parece indicar não só o fim de um século, mas o fim da ciência, como a conhecemos. A suposição é que existe, "lá fora", uma realidade real, objetiva.

Essa realidade objetiva seria algo sólido, constituído de coisas que possuem atributos, tais como massa, carga elétrica, momento angular, posição no espaço e existência contínua através do tempo, expressa como inércia, energia e, descendo ainda mais fundo no micromundo, atributos tais como estranheza, encanto e cor. Mas, ainda assim, nuvens ainda se acumulam. Isto porque, apesar de tudo que sabemos sobre o mundo objetivo, mesmo com as voltas e dobras de espaço que se transforma em tempo, que se transforma em matéria, e as nuvens negras denominadas buracos negros, com todas as nossas mentes racionais funcionando a pleno vapor, resta-nos ainda em mãos um grande número de mistérios, paradoxos e peças de quebra-cabeça que simplesmente não se encaixam.

Nós, físicos, porém, somos um grupo obstinado e tememos a proverbial perda de lançarmos o bebê fora juntamente com a água do banho. Ainda ensaboamos e raspamos o rosto, observando atentos enquanto usamos a navalha de Occam, para termos certeza de que cortamos

todas as "suposições cabeludas" supérfluas. O que são essas nuvens que obscurecem a forma de arte abstrata de fins do século XX.? Elas se resumem em uma única sentença: aparentemente, o universo não existe sem algo que lhe perceba a existência.

Ora, em algum nível, essa frase certamente tem sentido. Até mesmo a palavra "universo" é um constructo humano. Faria, portanto, algum tipo de sentido que aquilo que denominamos de universo depen-

14

desse de nossa capacidade, como seres humanos, de cunhar palavras. Mas esta observação seria mais profunda em alguma coisa do que uma mera questão semântica? Antes de haver seres humanos, por exemplo, havia um universo? Aparentemente, havia. Antes de descobrirmos a natureza atômica da matéria, havia átomos por aí? Mais uma vez, a lógica determina que as leis, as forças e causas na natureza etc, mesmo que nada soubéssemos sobre coisas tais como átomos e partículas subatômicas, certamente tinham que existir.

Mas são justamente essas suposições sobre a realidade objetiva que foram postas em dúvida pelo nosso entendimento corrente da física. Vejam, por exemplo, uma partícula simples, o elétron. Será um pontinho de matéria? Acontece que supor que seja tal coisa, que se comporte invariavelmente como tal, é evidentemente errado. Isto porque, em certa ocasião, ele parece uma nuvem composta de um nível infinito de possíveis elétrons, que "parecem" uma única partícula quando e apenas quando a observamos. Além disso, nas ocasiões em que não é uma partícula única, ela parece uma nuvem, ondulando como uma onda, que é capaz de mover-se em velocidades superiores à velocidade da luz, desmentindo redondamente o postulado de Einstein, de que nada material poderia ultrapassá-la. A preocupação de Einstein, porém, é aliviada, porque quando

ela se move dessa maneira não é, efetivamente, uma peça de matéria.

Vejamos outro exemplo, a interação entre dois elétrons. De acordo com a física quântica, mesmo que os dois estejam separados por imensas distâncias, os resultados de observações feitas sobre eles indicam que deve forçosamente haver alguma conexão entre eles que permita que a comunicação se mova mais rápido do que a luz. Ainda assim, antes dessas observações, antes que um observador consciente chegasse a uma conclusão, até a forma da conexão era inteiramente indeterminada. E como terceiro exemplo: um sistema quântico como um elétron em um estado físico fechado parece estar em um estado indeterminado, mas, ainda assim, a indeterminação pode ser analisada e decomposta em certezas dos componentes que, de alguma maneira, aumentam a incerteza original. Mas então chega um observador que, como se fosse um Alexandre gigantesco cortando o nó górdio, transforma a incerteza em um estado único, definido, embora imprevisível, simplesmente ao observar o elétron.

Não só isso, mas o golpe da espada poderia ocorrer no futuro, determinando em que estado o elétron está agora. Isto porque temos agora

15

até a possibilidade de que observações realizadas no presente determinem legitimamente o que possamos dizer que era o passado.

Chegamos mais uma vez, portanto, ao fim da estrada. Há estranheza quântica demais por aí, um número grande demais de experimentos a demonstrar que o mundo objetivo—um mundo que corre para a frente no tempo como um relógio, um mundo que diz que ação à distância, especialmente ação instantânea à distância, não é possível, que diz que uma coisa não pode estar em dois ou mais locais ao mesmo tempo—é uma ilusão de nosso pensamento.

Se assim é, o que nos resta a fazer.' ' Este livro talvez contenha a resposta. O autor propõe uma hipótese tão estranha à nossa mente ocidental

que se pode ignorá-la automaticamente, como delírios de um místico oriental. Diz o autor que todos os paradoxos acima são explicáveis, e compreensíveis, se abrirmos mão daquela suposição preciosa de que há uma realidade objetiva "lá fora", independente da consciência. E diz, ainda mais: que o universo é "autoconsciente" e que é a própria consciência que cria o mundo físico.

Da maneira como usa a palavra "consciência", Goswami deixa implícito algo talvez mais profundo do que você ou eu aceitaríamos como implícito. Nos seus termos, consciência é algo transcendental — fora do espaço-tempo, não local, e que está em tudo. Embora seja a única realidade, só podemos vislumbrá-la através da ação que cria os aspectos material e mental de nossos processos de observação.

Por que é tão difícil para nós aceitar essa tese? Talvez eu esteja presumindo demais ao dizer que é difícil que você, leitor, a aceite. Você, quem sabe, pode achar axiomática essa hipótese. Às vezes, eu me sinto à vontade com ela, mas, em seguida, dou uma canelada numa cadeira e machuco a perna. Essa velha realidade penetra e eu "me vejo" diferente da cadeira, enquanto espinafro sua posição no espaço, tão arrogantemente separada da minha. Goswami aborda admiravelmente essa questão e fornece vários e, amiúde, divertidos exemplos, para ilustrar a tese de que eu e a cadeira surgimos da consciência.

O livro de Goswami é uma tentativa de lançar uma ponte sobre o antiquíssimo abismo entre ciência e espiritualidade, o que, acredita ele, sua hipótese consegue. Ele tem muito a dizer sobre idealismo monista e como só ele soluciona os paradoxos da física quântica. Em seguida, examina a velhíssima questão da mente e corpo, ou mente e cérebro, e mostra como sua ambiciosa hipótese, de que a consciência é tudo, eli-

Arn-t t/c««

U^ÍA

mina a cisão cartesiana—e, em particular, caso você esteja se perguntando, até como uma única consciência parece ser tantas consciências separadas. Por último, na parte final do livro, ele acende uma pequenina luz de esperança, enquanto tateamos nosso caminho entre as nuvens, a caminho do século XXI, ao explicar como sua hipótese conseguirá produzir o reencantamento do homem com o ambiente, algo que certamente precisamos com urgência. Explica ele como vivenciou sua própria teoria ao compreender a verdade mística de que "nada, exceto a consciência, tem que ser experienciada, a fim de ser compreendida". Lendo este livro, comecei a me sentir também dessa maneira. Supondo que a hipótese seja verdadeira, segue-se que você, também, terá essa experiência.

Fred Alan Wolf, Ph.D.

autor de The Dreaming Universe,

Taking the Quantum Leap, e outros livros.

La Conner, Washington

17

PARTE 1

A INTEGRAÇÃO ENTRE

CIÊNCIA E

ESPIRITUALIDADE

Um nível crítico de confusão satura o mundo contemporâneo. Nossa fé nos componentes espirituais da vida—na realidade vital da consciência, dos valores, e de Deus—está sendo corroída sob o ataque implacável do materialismo científico. Por um lado, recebemos de braços abertos os benefícios gerados por uma ciência assume a visão mundial materialista. Por outro, essa visão, predominante, não consegue corresponder às nossas intuições sobre o significado da vida.

Nos últimos 400 anos, adotamos gradualmente a crença de que a
áênã só
pode ser construída sobre a idéia de que tudo é fáto de matéria—
os denominados
átomos, em um espaço vazio. Viemos a acatar o materialismo como
dogma, a despeito
de sua incapacidade de explicar as experiências mais simples de
nossa vida
diária. Em suma, temos uma visão de mundo incoerente. As
tribulações em que
vivemos alimentaram a exigênda de um novo paradigma—uma visão
unificadora
do mundo que integre mente e espírito na ciência. Nenhum novo
paradigma, contudo,
emer^u até agora.

Este livro propõe um paradigma desse tipo e mostra que podemos
construir
uma ciência que abranja as reli^ões do mundo, trabalhando em
cooperação com
elas para compreender a condição humana em sua totalidade. O
núcleo desse
novoparadigrna é o reconhedmento de que a ciência moderna confirma
uma idãa

19

•IA T jjj/xAjjv^ n._í i v-/v-4V/i^tJVjiXLi.'N 1 Cl

antiga—a idéia de que consciência e não maxéúzj o substrato de
tudo que
existe.

A primara parte deste livro apresenta a nova física e uma versão
moderna da
filosofiado idealismo monista. Sobre esses dois pilares, tentará
construir o prometido
novo paradigma, uma ponte sobre o abismo entre ciência e
religião. Que
haja contato entre ambas.

20

Capítulo 1

O ABISMO E A PONTE

Vejo uma caricatura estranha, despedaçada, de homem acenando
para
mim. O que é que ele está fazendo aqui? Como é que ele pode
existir
em um estado tão fragmentado.' ' Que nome lhe darei.?

Como se estivesse lendo minha mente, a mutilada figura começa a falar:

– Em meu estado, que diferença faz um nome.' ' Chama-me de Guernica. Estou à procura de minha consciência. Não tenho direito à consciência.?

Reconheci o nome. Guernica é a obra-prima de Pablo Picasso, pintada em protesto contra o bombardeio fascista da pequena cidade espanhola do mesmo nome.

– Bem-respondi, procurando tranqüilizá-lo –, se você me disser exatamente o que precisa, talvez eu possa ajudá-lo.

– Você acha, mesmo.? – Os olhos dele se iluminaram. – Você, quem sabe, defenderá minha causa.?

E me lançou um olhar ansioso.

– Perante quem.? Onde.?–perguntei, intrigado.

– Lá dentro. Eles estão se divertindo numa festinha, enquanto eu estou abandonado aqui, inconsciente. Talvez, se eu encontrar minha consciência, eu volte a ser inteiro novamente.

– Quem são eles? – perguntei. ' '

– Os cientistas, os que decidem o que é real. ' "'

– Oh? Neste caso a situação não pode ser tão ruim assim. Eu sou cientista. Cientistas formam um grupo de mente aberta. Vou conversar com eles.

21

o pessoal da festinha dividia-se em três grupos separados, como as ilhas do triângulo das Bermudas. Hesitei por um momento e, em seguida, em passos largos, dirigi-me a um deles—em terra de sapos, de cócoras com eles, e tudo mais. A discussão estava acalorada. O grupo conversava sobre física quântica.

– A física quântica faz prognósticos sobre fatos que observamos experimentalmente, nada mais—disse um cavalheiro de aparência distinta,

com uns poucos fios grisalhos nos cabelos.—Por que fazer suposições sem base sobre a realidade, quando a conversa é sobre objetos quânticos.''

— O senhor não está um pouco cansado desse disco.' ' Uma geração inteira de físicos parece ter sofrido lavagem cerebral e sido levada a acreditar que uma filosofia convincente da física quântica foi formulada há 60 anos.* Isso simplesmente não aconteceu. Ninguém entende a mecânica quântica—disse outro, cuja postura melancólica era óbvia.

Essas palavras mal foram notadas na discussão quando outro cavalheiro, exibindo uma barba desgrenhada, disse com arrogante autoridade:

— Escutem aqui, vamos corrigir o contexto. A física quântica diz que objetos são representados por ondas. Objetos são ondas. E ondas, como todos nós sabemos, podem estar em dois (ou mais) lugares na mesma ocasião. Mas, quando observamos um objeto quântico, nós o encontramos, todo ele, em um único lugar, aqui, e não ali, e, com certeza, não ambos aqui e ali ao mesmo tempo.

O senhor barbado agitava nervoso as mãos.

— O que é que isso significa, em termos simples.' ' O senhor—disse, fítando-me —, o que é que o senhor pensa a respeito.''

Por um momento, fiquei abalado com o desafio, mas recuperei-me rápido.

— Bem, parece que nossas observações, e portanto nós, produzem um efeito profundo sobre objetos quânticos.

— Não. Não. Não—trovejou meu inquisidor.—Quando observamos, nenhum paradoxo existe. Quando não observamos, volta o paradoxo de o objeto estar simultaneamente em dois lugares. Obviamente, a maneira de evitar o paradoxo é prometer jamais conversar, entre observações, sobre o paradeiro do objeto.

— Mas... e se nossa consciência produzir realmente um efeito profundo sobre objetos quânticos.^ — insisti.

Por alguma razão, parecia-me que a consciência de Guernica tinha alguma coisa a ver com essa especulação.

— Mas isso significa influência da mente sobre a matéria— exclamaram em uníssono os membros do grupo, olhando-me como se eu tivesse dito uma heresia.

— Mas, mas—gaguejei, recusando ser intimidado —, suponhamos que haja uma maneira de aceitar o poder da mente sobre a matéria.

Contei a eles a triste situação de Guernica.

— Escutem aqui, os senhores têm uma responsabilidade social neste particular. Os senhores sabem há 60 anos que a maneira convencional, objetiva, de estudar física não funciona no caso de objetos quânticos. Encontramos paradoxos. Ainda assim, os senhores fingem usar de objetividade e o resto da sociedade perde a oportunidade de reconhecer que nós — nossa consciência — estamos intimamente conectados com a realidade. Os senhores podem imaginar o impacto que produziriam sobre a visão de mundo das pessoas comuns se os físicos reconhecessem abertamente que nós não somos separados do mundo, mas, sim, somos o mundo, e que temos que assumir responsabilidade por isso.''
Talvez só então Guernica, não, todos nós possamos retornar à completeza.

O cavalheiro de aparência distinta tomou a palavra:

— Reconhecerei, nas caladas da noite e quando não houver ninguém por perto, que tenho dúvidas. Talvez estejamos perdendo uma oportunidade.

Mas, como minha mãe me ensinou, na dúvida, é muito melhor fingir ignorância. Não sabemos coisa alguma sobre consciência. A consciência é assunto que pertence à psicologia, àqueles caras ali — finalizou, apontando para um canto.

— Mas — insisti teimosamente — suponhamos que definimos consciência como o agente que afeta objetos quânticos para lhes tornar o comportamento apreensível pelos sentidos. Tenho certeza de que os psicólogos estudariam essa possibilidade, se os senhores se aliassem a mim.

Eu tinha me convencido de que a possibilidade de Guernica obter

uma consciência dependia de meu sucesso em atrair esses
cavalheiros
para meu lado.

– Dizer que a consciência afeta causalmente os átomos é a mesma
coisa que abrir a caixa de Pandora. Essa idéia viraria a física
de cabeça
para baixo. A física não seria independente e nós perderíamos
nossa
credibilidade.

23

w ui-Nivertais AU iU(_íVJlN»iJllirS lu

Havia um tom de finalidade na voz que falava. Outra pessoa, com
uma voz que eu ouvira antes, disse:

– Ninguém entende a mecânica quântica.

– Mas eu prometi a Guernica que defenderia a causa da devolução
de sua consciência! Por favor, ouçam o resto do que eu tenho a
dizer—
protestei.

Mas ninguém me deu a menor atenção. Eu me tornei um zero nesse
grupo—uma não-consciência, igual a Guernica.

Resolvi tentar os psicólogos. Reconheci-os pelo grande número de
gaiolas
de ratos e computadores no canto que ocupavam na sala.

Uma mulher com aparência de pessoa competente explicava nesse
momento alguma coisa a um rapaz:

– Ao supor que o cérebro-mente é um computador, temos esperança
de transcender a briga de foice dos behavioristas. O cérebro é o
hardware do computador. Nada há, realmente, senão o cérebro.
Isso é
que é o real. Não obstante, os estados do hardware do cérebro,
com o
passar do tempo, executam funções independentes, como o software
do
computador. E são esses estados do hardware que chamamos de mente.

– Neste caso, a consciência é o quê.' – quis saber o rapaz.

Puxa, que sincronização perfeita. Isso era exatamente o que me
trouxera
àquele canto – para saber o que os psicólogos pensam da
consciência!
Eles deviam ser os tais que exerciam controle sobre a
consciência
de Guernica.

- A consciência é semelhante à unidade central de processamento, o centro de comando do computador - respondeu pacientemente a mulher.

O rapaz, insatisfeito com a resposta, insistiu:

- Se pudermos explicar todo nosso desempenho de entrada-saída em termos da atividade dos circuitos do computador, então, ao que parece, a consciência é inteiramente desnecessária.^

Não pude me conter:

- Por favor, não desistam ainda de discutir a consciência. Meu amigo Guernica precisa dela.

E lhes contei o problema de Guernica.

Parecendo até um eco de meu amigo físico momentos antes, um cavalheiro elegantemente vestido intrometeu-se casualmente na conversa:

24

- Mas a psicologia cognitiva não está pronta ainda para a consciência.^
Nem mesmo sabemos como defini-la.

- Eu poderia lhe dar a definição do físico sobre consciência. Ela tem a ver com a física quântica.

Esta última palavra despertou-lhes a atenção. Inicialmente, expliquei que os objetos quânticos eram ondas que surgiam e se espalhavam por mais de um lugar e que a consciência poderia ser a agência que focaliza as ondas, de tal modo que podemos observá-las em um único lugar.

- E esta é a solução do problema dos senhores - sugeri. - Os senhores podem aceitar a definição de consciência dada pela física. E, em seguida, poderão ajudar Guernica.

- Mas o senhor não estaria misturando as coisas.' Os físicos não dizem que tudo é feito de átomos - de objetos quânticos.^ Se a consciência é feita também de objetos quânticos, de que maneira pode ela atuar como fonte causal sobre eles.? Pense, homem, pense.

Senti uma pequena sensação de pânico. Se esses psicólogos sabiam do que estavam falando, até minha consciência era uma ilusão, quanto mais a de Guernica. Mas eles estariam certos apenas se todas as coisas, incluindo a consciência, fossem realmente feitas de átomos. De repente, outra possibilidade relampejou em minha mente! E eu disse impetuosamente:

– Os senhores estão fazendo as coisas da maneira errada! Não podem ter certeza de que todas as coisas são feitas de átomos... Isso é uma suposição. Vamos supor, em vez disso, que todas as coisas, incluindo átomos, sejam feitas de consciência!

Meus ouvintes pareceram atordoados.

– Escute, há alguns psicólogos que pensam assim. Reconheço que a possibilidade a que você se refere é interessante. Mas não é científica. Se queremos elevar a psicologia a status de ciência, temos que nos manter longe da consciência—especialmente da idéia de que a consciência possa ser a realidade primária. Sinto muito, moço.

A mulher que havia falado parecia realmente penalizada.

Eu não havia ainda conseguido fazer progresso algum para trazer de volta a consciência de Guernica. Em desespero, voltei-me para o último grupo — o terceiro ápice do triângulo. Descobri que eles eram neurofisiologistas (cientistas do cérebro). Talvez eles fossem os árbitros que realmente importavam.

25

U UIMVIÍKSU AU LOCONSCIENTE

Os neurocirurgiões discutiam também nesse momento a consciência e minhas expectativas subiram muito.

– A consciência é uma entidade causal que dá significado à existência, admito isso — disse um deles, dirigindo-se a um senhor mais velho e esquelético. — Mas tem que ser um fenômeno emergente do cérebro, não separado dele. Afinal de contas, tudo é feito de matéria. Isso é tudo o que há.''

O tipo magrelo, falando com um sotaque britânico, objetou:

– De que maneira algo feito de alguma outra coisa pode agir causalmente sobre aquilo de que é constituído? Isso seria equivalente a um comercial de televisão repetindo-se ao agir sobre os circuitos eletrônicos do monitor. Deus nos livre disso! Não, a consciência tem que ser uma entidade diferente do cérebro, a fim de produzir um efeito causal sobre ele. Ela pertence a um mundo separado, fora do mundo material.^

– Nesse caso, como é que os dois mundos interagem? Um fantasma não pode atuar sobre uma máquina.

Interrompendo-os rudemente, um terceiro, usando rabo-de-cavalo, soltou uma risada e disse:

– Vocês dois estão dizendo tolices. Todo o problema de vocês surge da tentativa de encontrar significado em um mundo material inerentemente sem sentido. Olhem aqui, os físicos têm razão quando dizem que não há significado, não há livre-arbítrio, e que tudo é uma ciranda aleatória de átomos,

O defensor britânico de um mundo separado para a consciência, sarcástico nesse momento, retrucou:

– E você pensa que o que diz faz sentido! Você, você mesmo, é o jogo de movimentos aleatórios, sem sentido, de átomos. Ainda assim, formula teorias e pensa que suas teorias significam alguma coisa.

Insinuei-me em meio ao debate:

– Conheço uma maneira de obter significado, mesmo no jogo dos átomos. Suponhamos que tudo, em vez de ser feito de átomos, que tudo fosse feito de consciência. O que aconteceria, neste caso?

– Onde foi que você arranjou essa idéia? – perguntaram, em tom de desafio.

– Na física quântica.

– Mas não há física quântica no macronível do cérebro! – exclamaram todos eles, com a autoridade de quem sabe, unificados na obje-

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

ção comum. —A física quântica é para o micro, para os átomos.

Átomos

formam moléculas, moléculas formam células e células formam o cérebro.

Nós trabalhamos diariamente com o cérebro. Não há necessidade de invocar a mecânica quântica dos átomos para explicar o comportamento

do cérebro no nível grosseiro.

— Mas os senhores não alegam que compreendem inteiramente o cérebro? O cérebro não é tão simples assim! Não houve alguém que disse

que se o cérebro fosse tão simples que pudéssemos entendê-lo nós seríamos criaturas tão simples que não o entenderíamos?

— Seja isso como for—concederam eles —, de que maneira a idéia da física quântica ajudaria, no caso da consciência?

Expliquei-lhes como a consciência afetava a onda quântica.

— Olhem aqui, isso é um paradoxo, se a consciência é constituída de átomos. Mas se viramos pelo avesso nossa idéia sobre como o mundo

é constituído, o paradoxo é resolvido de forma muito satisfatória. Garanto

aos senhores que o mundo é feito de consciência.

Não posso esconder minha emoção e até mesmo orgulho—se esta idéia é suficientemente forte. Apelei para que seguissem meu raciocínio.

— O triste em tudo isso — continuei —, é que se as pessoas comuns

realmente soubessem que consciência, e não matéria, é o elo que nos liga uns aos outros e ao mundo, as opiniões delas sobre guerra e paz,

poluição ambiental, justiça social, valores religiosos e todas as demais

atividades humanas mudariam radicalmente.

— Isso que o senhor está dizendo parece interessante e simpatizo com a idéia, pode acreditar. Mas a idéia parece também alguma coisa

tirada da Bíblia. De que modo podemos adotar idéias religiosas como

ciência e ainda merecer credibilidade?

Meu interlocutor dava a impressão de que falava consigo mesmo.

— Estou pedindo aos senhores que concedam à consciência o que

lhe pertence — respondi.—Meu amigo Guernica precisa de consciência para tornar-se novamente uma pessoa completa. E pelo que ouvi nesta festa, ele não é o único. Se assim é, como os senhores podem ainda debater se a consciência de fato existe? Mas chega disso! A existência da consciência não é em absoluto assunto debatível, e os senhores sabem disso.

— Entendo—disse o jovem de rabo-de-cavalo, sacudindo a cabeça.
— Meu amigo, há aqui um mal-entendido. Todos nós resolvemos ser Guernica. E você terá que fazer o mesmo, se quiser fazer ciência. Te-

27

mos que supor que todos nós somos feitos de átomos. Nossa consciência tem que ser um fenômeno secundário—um epifenômeno—da dança dos átomos. A objetividade fundamental da ciência assim o exige.

Voltei ao meu amigo Guernica e, triste, contei-lhe a experiência.

— Como disse certa vez Abraham Maslow: " Se a única ferramenta que você tem é um martelo, comece a tratar todas as coisas como se elas fossem pregos." Essas pessoas estão acostumadas a considerar o mundo como feito de átomos e separado de si mesmas. Consideram a consciência como um epifenômeno ilusório. Não podem lhe conceder consciência.

— Mas, e o senhor — perguntou Guernica, fitando-me. — O senhor vai esconder-se por trás da objetividade científica ou vai fazer alguma coisa para me ajudar a recuperar minha completeza.''

Nesse momento, ele tremia.

A emoção com que falava despertou-me do sonho. Lentamente, nasceu a decisão de escrever este livro.

Enfrentamos hoje na física um grande dilema. Na física quântica — a nova física—descobrimos um marco teórico que funciona. Explica um sem-número de experimentos de laboratório, e muito mais. A física quântica deu origem a tecnologias de imensa utilidade, tais como as de

transistores, lasers e supercondutores. Ainda assim, não conseguimos extrair sentido da matemática da física quântica sem sugerir uma interpretação dos resultados experimentais que numerosos indivíduos só podem considerar como paradoxal, ou mesmo inaceitável. Vejamos, como exemplo, as propriedades quânticas seguintes:

- Um objeto quântico (como, por exemplo, um elétron) pode es

tar, no mesmo instante, em mais de um lugar (propriedade da onda).

- Não podemos dizer que um objeto quântico se manifeste na rea

lidade comum espaço-tempo até que o observemos como uma partícula (o colapso da onda).

- Um objeto quântico deixa de existir aqui e simultaneamente passa

a existir ali, e não podemos dizer que ele passou através do espaço interveniente (o salto quântico).

- A manifestação de um objeto quântico, ocasionada por nossa ob-

28

A integração entre ciência e filosofia

servação, influencia simultaneamente seu objeto gêmeo correlato — pouco importando a distância que os separa (ação quântica à distância).

Não podemos ligar a física quântica a dados experimentais sem utilizar alguns esquemas de interpretação, e a interpretação depende da filosofia com que encaramos os dados. A filosofia que há séculos domina a ciência (o materialismo físico, ou material) supõe que só a matéria — que consiste de átomos ou, em última análise, de partículas elementares — é real. Tudo mais são fenômenos secundários da matéria, apenas uma dança dos átomos constituintes. Essa visão do mundo é denominada de realismo porque se presume que os objetos sejam reais e independentes dos sujeitos, nós, ou da maneira como os observamos. A idéia,

contudo, de que todas as coisas são constituídas de átomos é uma suposição não provada. Não se baseia em prova direta no tocante a todas as coisas. Quando a nova física nos desafia com uma situação que parece paradoxal, quando vista da perspectiva do realismo materialista, tendemos a ignorar a possibilidade de que os paradoxos possam estar surgindo por causa da falsidade de nossa suposição não comprovada. (Tendemos a esquecer que uma suposição mantida por longo tempo não se transforma, por isso, em verdade, e, não raro, não gostamos que nos lembrem disso.)

Atualmente, numerosos físicos desconfiam que há alguma coisa de errado no realismo materialista, mas têm medo de sacudir o barco que lhes serviu tão bem, por tanto tempo. Não se dão conta de que o bote está à deriva e precisa de novo rumo, sob uma nova visão do mundo.

Há por acaso uma alternativa ao realismo materialista.' Essa IGSQ esforça-se, sem sucesso, a despeito de seus modelos de computador, para explicar a existência da mente, em especial o fenômeno de uma autoconsciência causalmente potente. "O que é consciência.-*" O realista materialista tenta ignorar a pergunta com um encolher de ombros e com a resposta arrogante de que ela nenhuma importância tem. Se, contudo, estudamos, por menor que seja a seriedade, todas as teorias de que a mente consciente constrói (incluindo os que a negam), então a consciência tem, de fato, importância.

Desde o dia em que René Descartes dividiu a realidade em dois reinos separados – mente e matéria –, numerosas pessoas têm-se esforçado para racionalizar a potência causai da mente consciente den-

29

tro do dualismo cartesiano. A ciência, contudo, oferece razões irresistíveis para que se ponha em dúvida que seja sustentável uma filosofia dualista: para que haja interação entre os mundos da mente e

da matéria, terá que haver intercâmbio de energia. Ora, sabemos que no mundo material a energia permanece constante. Certamente, portanto, só há uma realidade. Aí é que surge o problema: se a única realidade é a realidade material, a consciência não pode existir, exceto como um epifenômeno anômalo.

A pergunta, portanto, consiste no seguinte: há uma alternativa monística ao realismo materialista, caso em que mente e matéria são partes integrais de uma mesma realidade, mas uma realidade que não se baseia na matéria? Estou convencido de que há. A alternativa que proponho neste livro é o idealismo monístico. Esta filosofia é monística, em oposição à dualística, e é idealismo porque idéias (não confundir com ideais) e a consciência da existência das mesmas são consideradas como os elementos básicos da realidade; a matéria é julgada secundária. Em outras palavras, em vez de postular que tudo (incluindo a consciência) é constituído de matéria, esta filosofia postula que tudo (incluindo a matéria) existe na consciência e é por ela manipulado. Notem que a filosofia não diz que a matéria é não-real, mas que a realidade da matéria é secundária à da consciência, que é em si o fundamento de todo ser— incluindo a matéria. Em outras palavras, em resposta à pergunta, "O que é a matéria?", o idealista monístico jamais responderia: "Esqueça!"

Este livro mostra que a filosofia do idealismo monístico proporciona uma interpretação, isenta de paradoxo, da física quântica, e que é lógica, coerente e satisfatória. Além disso, fenômenos mentais — tais como autoconsciência, livre-arbítrio, criatividade, até mesmo percepção extra-sensorial — encontram explicações simples e aceitáveis quando o problema mente-corpo é reformulado em um contexto abrangente de idealismo monístico e teoria quântica. Este quadro reformulado do cérebro-mente permite-nos compreender todo nosso ser, em total harmonia com aquilo que as grandes tradições espirituais mantiveram durante

milênios.

A influência negativa do realismo materialista sobre a qualidade da moderna vida humana tem sido assombrosa. O realismo materialista postula um universo sem qualquer significado espiritual: mecânico, vazio e solitário. Para nós – os habitantes do cosmo – este é talvez o

30

A Interação entre Ciência e Espiritualidade

aspecto mais inquietante porque, em um grau assustador, a sabedoria convencional sustenta que o realismo materialista predomina sobre teologias que propõem um componente espiritual da realidade, em acréscimo ao componente material.

Os fatos provam o contrário. A ciência prova a superioridade de uma filosofia monística sobre o dualismo – sobre o espírito separado da matéria. Este livro fornece uma argumentação convincente, fundamentada em dados existentes, de que a filosofia monística necessária agora no mundo não é o materialismo, mas o idealismo.

Na filosofia idealista, a consciência é fundamental e, nessa conformidade, nossas experiências espirituais são reconhecidas e validadas como dotadas de pleno sentido. Esta filosofia aceita muitas das interpretações da experiência espiritual humana que deflagraram o nascimento das várias religiões mundiais. Desse ponto de observação, vemos que alguns dos conceitos das várias tradições religiosas tornam-se tão lógicos, elegantes e satisfatórios quanto a interpretação dos experimentos da física quântica.

Conhece-te a ti mesmo. Este foi o conselho dado através das idades por filósofos inteiramente cientes de que nosso ser é o que organiza o mundo e lhe dá significado, e compreender o ser juntamente com a natureza era o objetivo abrangente a que visavam. A aceitação do realismo

materialista pela ciência moderna mudou tudo isso. Em vez de unidade com a natureza, a consciência afastou-se dela, dando origem a uma psicologia separada da física. Conforme observa Morris Berman, esta visão realista materialista do mundo exilou-nos do mundo encantado em que vivíamos no passado e condenou-nos a um mundo alienígena.*^ Atualmente, vivemos como exilados nesta terra estranha. Quem, senão um exilado, arriscar-se-ia a destruir esta bela terra com a guerra nuclear e a poluição ambiental.? Sentirmo-nos como exilados solapa nosso incentivo para mudar a perspectiva. Condicionaram-nos a acreditar que somos máquinas – que todas as nossas ações são determinadas pelos estímulos que recebemos e por nosso condicionamento anterior. Como exilados, não temos responsabilidade nem escolha. E o livre-arbítrio é uma miragem.

Este o motivo por que se tornou tão importante para cada um de nós analisarmos em profundidade nossa visão do mundo. Por que estou sendo ameaçado de aniquilação nuclear.^' Por que a guerra continua a ser um meio bárbaro para resolver litígios mundiais? Por que há fome

31

->v^i^uv-íiCi-M I ti,

endêmica na África, quando nós, só nos Estados Unidos, podemos tirar da terra alimento suficiente para saciar o mundo? Gomo foi que adquiri uma visão do mundo (mais importante ainda, estou engasgado com ela?) que determina tanta separação entre mim e meus semelhantes, quando todos nós compartilhamos de dotes genéticos, mentais e espirituais semelhantes? Se repudiamos a visão de mundo ultrapassada, que se baseia no realismo materialista e investigamos a nova/velha visão que a física quântica parece exigir, poderemos, o mundo e eu, ser integrados mais uma vez?

Precisamos nos conhecer; precisamos saber se podemos mudar nossas

perspectivas – se nossa constituição mental permite isso.
Poderão
a nova física e a filosofia idealista da consciência dar-nos
novos contextos
para a mudança?

32

Capítulo 2

A VELHA FÍSICA E SEU LEGADO FILOSÓFICO

Há várias décadas o psicólogo americano Abraham Maslow
formulou
a idéia de uma hierarquia de necessidades. Após atender às
necessidades
básicas de sobrevivência, o ser humano adquire condições de
lutar para satisfazer necessidades de nível mais alto. Na
opinião de
Maslow, a mais importante dessas necessidades é de natureza
espiritual:
o desejo de auto-individuação, de conhecimento de si mesmo no
nível
mais profundo possível.' Uma vez que numerosos americanos, e na
verdade
grande número de ocidentais, já deixaram para trás os degraus
mais
baixos da escada de necessidades de que falava Maslow, seria de
esperar
vê-los galgando entusiasticamente os degraus superiores da auto-
individuação ou da realização espiritual. Não fazemos nada disso.
O que é
que há de errado com o argumento de Maslow.^ Como disse Madre
Teresa
ao visitar os Estados Unidos na década de 1980, os americanos,
embora
materialmente ricos, são pobres de espírito. Por que deveria
acontecer
tal coisa.?

Maslow esqueceu de levar em conta as conseqüências do
materialismo
incontestável, dominante, na atual cultura ocidental. A maioria
dos
ocidentais aceita como verdade científica que vivemos em um
mundo
materialista—um mundo em que tudo é feito de matéria, que
constituiria
a realidade fundamental. Nesse mundo, proliferam as necessidades
materiais, com o resultado de desejarmos não progresso
espiritual, mas,
sim, mais coisas, maiores e melhores: carros maiores, casas
melhores, as

últimas modas, formas espantosas de entretenimento e uma estonteante farra de bens tecnológicos, já existentes e futuros. Em um mundo assim,

33

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

necessidades espirituais passam freqüentemente despercebidas, ou são sublimadas, se afloram à superfície. Se só a matéria é real, como o materialismo nos ensinou a acreditar, então posses materiais constituem o único alicerce razoável para a felicidade e a boa vida.

Claro que as religiões, os mestres espirituais e as tradições artísticas e literárias nos ensinam que isso não é verdade. Pelo contrário, pregam que o materialismo leva, na melhor das hipóteses, a uma saciedade doentia e, na pior, ao crime, à doença, e a outros males.

A maioria dos ocidentais aceita essas crenças conflitantes e vive em um estado de ambivalência, participando da cultura consumista vorazmente materialista, mas, ainda assim, desprezando secretamente a si mesmos por tal atitude. Aqueles entre nós que ainda se consideram religiosos não conseguem ignorar inteiramente o fato de que, embora em palavras e pensamentos ainda cultuemos a religião, com uma freqüência grande demais, o que fazemos desmente nossos propósitos: não conseguimos internalizar realmente até os ensinamentos mais básicos das religiões, tal como o amor ao próximo. Outros resolvem sua dissonância cognitiva adotando o fundamentalismo religioso ou um cientificismo igualmente fundamentalista.

Em resumo, vivemos em crise—não tanto uma crise de fé, mas uma crise de confusão. Como foi que chegamos a esse deplorável estado.*

Quando aceitamos o materialismo como a denominada visão científica do mundo. Convencidos de que devemos ser científicos, somos iguais ao dono da loja de objetos curiosos na história seguinte: um freguês,

descobrimo um instrumento que não conhecia, levou-o ao lojista e lhe perguntou para que servia.

– Oh, isso é um barômetro—respondeu o dono.—Informa se vai chover.

– Como é que funciona?—perguntou o cliente.

O lojista, na verdade, não sabia como funcionava um barômetro, mas reconhecer esse fato implicaria arriscar-se a perder a venda. Em vista disso, respondeu:

– O senhor coloca-o do lado de fora da janela e o traz de volta. Se o barômetro volta molhado, o senhor sabe que está chovendo.

– Mas eu posso fazer isso com a mão. Por que, então, usar um barômetro?— protestou o homem.

– Mas isso não seria científico, meu amigo—respondeu o lojista. Sugiro que na aceitação do materialismo parecemos com o lojista.

34

A Integração entre dênota e Espiritualidade

Queremos ser científicos. Pensamos que estamos sendo, mas isso não acontece. Para sermos realmente científicos, temos que lembrar que a ciência sempre mudou, na medida em que descobria novas coisas. Será o materialismo a visão correta, científica, do mundo.^* Acredito que a resposta é oemonstraveimente negativa, embora os próprios cientistas se sintam confusos diante dessa questão.

A confusão do cientista é devida a uma ressaca causada por um consumo visivelmente exagerado de uma bebida de 400 anos de idade chamada física clássica, destilada por Isaac Newton por volta de 1665. As teorias de Newton lançaram-nos em um curso que desembocou no materialismo que ora domina a cultura ocidental. A filosofia do materialismo, concebida pelo filósofo grego Demócrito {c. 460-<r. 370 a.G.), corresponde à visão de mundo da física clássica, e é descrita variadamente

como realismo materialista, físico ou científico. Embora uma nova disciplina científica denominada física quântica tenha substituído formalmente a física clássica neste século, a velha filosofia da física clássica— a do realismo materialista—continua a ser amplamente aceita.

A FÍSICA CLÁSSICA E O REALISMO MATERIALISTA

Ao visitar o Palácio de Versalhes, René Descartes, matemático e filósofo francês do século XVII, ficou encantado com a imensa coleção de autômatos reunida nos jardins. Acionados por mecanismos ocultos, água corria, música tocava, ninfas faziam cabriolas no mar e o majestoso Netuno erguia-se das profundezas de um tanque. Enquanto observava o espetáculo. Descartes concebeu a idéia de que o mundo poderia ser um autômato — uma máquina mundial.

Mais tarde, ele propôs uma versão bastante modificada dessa imagem de mundo como máquina. A famosa filosofia do dualismo dividiu o mundo em uma esfera objetiva de matéria (o domínio da ciência) e outra, subjetiva, da mente (o domínio da religião). Dessa maneira, libertava ele a investigação científica da ortodoxia de uma Igreja poderosa. Descartes tomou emprestada de Aristóteles a idéia de objetividade. A idéia básica era que objetos são independentes e separados da mente (ou consciência). Mais tarde vamos nos referir a essa idéia como o princípio da objetividade forte.

Descartes deu também contribuições às leis da física, que erigiriam

35

\j vji^iv ci\j\j /iu nj»-j»_»iNauí JUNIK

em culto científico sua idéia de mundo como máquina. Coube, no entanto, a Newton, e a seus herdeiros através do século XVIII, plantar firmemente no solo o materialismo e seu corolário: o princípio do

determinismo causal, ou a idéia de que todo movimento pode ser exatamente previsto, dadas as leis do movimento e as condições iniciais em que se encontravam os objetos (onde estão e com que velocidade se deslocam).

Se o leitor quer compreender a visão cartesiano-newtoniana do mundo, pense no universo como um grande número de bolas de bilhar – grandes e pequenas – em uma mesa de bilhar tridimensional, que chamamos de espaço. Se conhecemos, em todas as ocasiões, todas as forças que agem sobre cada uma dessas bolas, então, simplesmente conhecer as condições iniciais – suas posições e velocidades em algum tempo inicial – permite-nos calcular o lugar onde cada um desses corpos estará em todas as ocasiões futuras (ou, por falar nisso, onde estiveram em qualquer ocasião anterior).

A importância filosófica do determinismo foi sumariada melhor do que ninguém por Pierre-Simon de Laplace, matemático do século XVIII:

"Uma inteligência que, em qualquer dado momento, conhecesse todas as forças através das quais a natureza é animada e o estado dos corpos dos quais ela é composta, abrangeria – se ela fosse vasta o suficiente para submeter os dados à análise – na mesma fórmula os movimentos dos grandes corpos do universo e os dos átomos mais leves: nada seria duvidoso para essa inteligência e o futuro, tal como o passado, seria o presente aos seus olhos."^

Laplace escreveu também um livro muito popular sobre mecânica celeste que o tornou famoso, tão famoso que o imperador Napoleão convocou-o a ir ao palácio.

– Monsieur Laplace – disse Napoleão –, o senhor não mencionou Deus, nem uma única vez, em seu livro. Por quê.^ (Nesses dias, o costume exigia que Deus fosse citado algumas vezes em todos os livros importantes, o que explica a curiosidade de Napoleão. Que tipo atrevido era esse Laplace, para romper com um costume tão venerável.'') A suposta resposta de Laplace é um clássico:

– Majestade, eu não precisei dessa hipótese particular.

Laplace compreendia corretamente a implicação da física clássica e

de sua estrutura matemática, causalmente determinista. Em um universo newtoniano, não há a menor necessidade de Deus!

36

A Integração entre (Jtênaa e t^spintualidade

Aprendemos até agora dois princípios fundamentais da física clássica: a objetividade forte e o determinismo. O terceiro foi descoberto por Albert Einstein. A teoria da relatividade de Einstein, uma extensão da física clássica a corpos que se movem em alta velocidade, exigia que a velocidade mais alta nas estradas da natureza fosse a velocidade da luz. Essa velocidade é enorme – 300 mil quilômetros por segundo – mas, mesmo assim, limitada. A implicação desse limite de velocidade é que todas as influências entre objetos materiais que se fazem sentir no espaço-tempo devem ser locais: eles têm que viajar através do espaço um pouco de cada vez, com uma velocidade finita. Este é o denominado princípio da localidade.

Ao dividir o mundo em matéria e mente, a intenção de Descartes era estabelecer um acordo tácito: não atacaria a religião, que reinaria suprema em questões relativas à mente, em troca da supremacia da ciência sobre a matéria. Durante mais de 200 anos o acordo foi observado. No fim, o sucesso da ciência em prognosticar e controlar o meio ambiente levou cientistas a questionar a validade de todo e qualquer ensinamento religioso. Em especial, eles começaram a contestar o lado da mente, ou espírito, do dualismo cartesiano. O princípio do monismo materialista foi assim acrescentado à lista de postulados do realismo materialista: todas as coisas existentes no mundo, incluindo a mente e a consciência, são feitas de matéria (e de generalizações da matéria, como energia e campos de força). Nosso mundo é material, de cima a

baixo.

Claro, ninguém sabe ainda como extrair mente e consciência de matéria, e portanto mais um postulado foi adicionado: o princípio do epifenomenalismo. De acordo com este princípio, todos os fenômenos mentais podem ser explicados como sendo epifenômenos, ou seja, fenômenos secundários, da matéria, através de uma redução apropriada a condições físicas prévias. A idéia básica é que o que denominamos de consciência constitui simplesmente uma propriedade (ou grupo de propriedades) do cérebro, quando este é considerado em um certo nível.

Os cinco princípios seguintes, portanto, enfeixam a filosofia do realismo materialista:

1. Objetividade forte
2. Determinismo causal

37

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

3. Localidade
4. Monismo físico, ou materialista
5. Epifenomenalismo

Essa filosofia recebe também o nome de realismo científico, o que implica que o realismo materialista é essencial à ciência. A maioria dos cientistas, pelo menos inconscientemente, ainda acredita que isso acontece, mesmo diante de dados solidamente comprovados que desmentem os cinco princípios.

É importante compreender desde o início que os princípios do realismo materialista são postulados metafísicos, ou seja, suposições sobre a natureza do ser, e não conclusões calcadas em experimentos. Se forem descobertos dados experimentais que refutem qualquer um desses postulados, o postulado em causa terá que ser sacrificado. Analogamente, se argumentação racional revelar a debilidade de um dado postulado, sua

validade terá que ser questionada.

Uma grande fraqueza do realismo materialista é que a filosofia parece excluir inteiramente os fenômenos subjetivos. Se mantemos firmemente um postulado de objetividade forte, muitos dos impressionantes experimentos realizados no laboratório cognitivo não são admissíveis como dados. Realistas materialistas estão bem cientes dessa deficiência. Por isso mesmo, em anos recentes, grande atenção foi dada à questão de se, ou não, os fenômenos mentais (incluindo a autoconsciência) podem ser compreendidos na base dos modelos materialistas – notadamente, os modelos de computador. Vamos examinar agora a idéia básica que dá lastro a esses modelos: a idéia da máquina mental.

PODEREMOS CONSTRUIR UM
COMPUTADOR CONSCIENTE?

Depois de Newton, o desafio enfrentado pela ciência, claro, consistiu em tentar aproximar-se tanto quanto possível da inteligência que tudo sabia, postulada por Laplace. Comprovou-se que eram sumamente poderosos os insights da física clássica newtoniana e passos importantes foram dados para chegar a essa aproximação. Aos poucos, cientistas desvelaram, pelo menos em parte, alguns dos denominados mistérios eter-

38

A Integração entre L'tēnaa e tsptntuauaaae

nos – como surgira nosso planeta, como as estrelas conseguem a energia que queimam, como fora criado o universo e como a vida se reproduz.

Eventualmente, os sucessores de Laplace aceitaram o desafio de explicar a mente humana, a autoconsciência, e tudo mais. Adotando um mí^í/determinista, nenhuma dúvida tiveram de que a mente humana era também uma máquina newtoniana clássica, tal como a máquina mundial de que ela fazia parte.

Um dos crentes na mente-como-máquina, Ivan Pavlov, sentiu grande prazer quando cães lhe confirmaram a crença. Quando tocava uma

campainha, os cães salivavam, mesmo que nenhum alimento fosse oferecido. Os cães haviam sido condicionados a esperar alimento em todas as ocasiões em que soava a campainha, explicou Pavlov. Na verdade, era muito simples. Aplicava-se um estímulo, observava-se a reação e, se esta era o que se queria, ela era reforçada com uma recompensa.

Dessa maneira, nasceu a idéia de que a mente humana era uma simples máquina, com declarações simples de entrada-saída em uma correspondência tipo um com o outro, que funciona na base estímulo-resposta-recompensa. A idéia recebeu numerosas críticas, alegando seus adversários que uma máquina behaviorista desse tipo não poderia desincumbir-se de processos mentais, como pensar.

Vocês querem pensamento, e o conseguiram, responderam os espertos mecânicos defensores da tese clássica, que conceberam a idéia de uma máquina complexa, dotada de estados internos. Vejam só o comportamento de um simples móvel, disseram. É divertido observar um móvel porque suas reações às maneiras como sopra o vento são infinitamente variadas. Por quê.? Porque cada reação depende, literalmente, de numerosas justaposições de vários estados internos dos ramos do móvel, além do acréscimo do estímulo específico. No caso do cérebro, esses estados internos eram sinônimos de pensamento, sentimento, e assim por diante, que seriam epifenômenos de estados internos da máquina complexa que é o cérebro humano.

As vozes da oposição, no entanto, continuaram a protestar: o que dizer do livre-arbítrio.? Seres humanos têm liberdade de opção. Os mecanicistas responderam que o livre-arbítrio é simplesmente uma ilusão. E acrescentaram o interessante argumento de que havia um possível modelo físico do ilusório livre-arbítrio. A engenhosidade dos pesquisadores das máquinas mentais é realmente admirável. Circula agora a idéia de que,

embora os sistemas clássicos sejam, em última análise, deterministas, exibindo um comportamento basicamente determinista, podemos ter também o caos: ocasionalmente, mudanças pequeníssimas nas condições iniciais podem produzir grandes diferenças no resultado final para um sistema.' Esta situação gera incerteza (a incerteza dos sistemas atmosféricos constitui um exemplo desse comportamento caótico), e a incerteza do prognóstico pode ser interpretada como livre-arbítrio. Uma vez que o caos é, em última análise, caos determinado, prossegue o argumento, esta é uma ilusão de livre-arbítrio. Se assim é, nosso livre-arbítrio é uma ilusão.?

Um argumento ainda mais convincente em favor da descrição mecânica do homem coube a Alan Turing, matemático britânico. Algum dia, declarou ele, construiremos uma máquina que seguirá as leis deterministas clássicas – um computador de silício que manterá uma conversa com qualquer ser humano, que será capaz do denominado livre-arbítrio. Dizia ainda ele, em tom de desafio, que observadores imparciais não poderiam diferenciar a conversa do computador da conversa de um ser humano.'* (Proponho que esta idéia seja aceita como Credo de uma nova sociedade, OIIHA, a Organização pela Igualdade da Inteligência Humana e Artificial.)

Embora eu seja grande admirador do progresso obtido na área da inteligência artificial, não estou convencido de que minha consciência é um epifenômeno e meu livre-arbítrio, uma miragem. Não reconheço como meus limites os limites que a localidade e a causalidade impõem à máquina clássica. Não acredito que eles sejam limites autênticos a qualquer ser humano e me preocupa que pensar dessa maneira possa transformar-se em uma profecia auto-realizável.

– Somos os espelhos do mundo em que vivemos – disse Charles Singer, historiador da ciência. A questão é: podemos ser um espelho de que tamanho.? Encontramos reflexos do céu em pequenas poças d'água e no majestoso oceano. Qual é o maior reflexo.?

Mas nós fizemos progressos enormes para criar uma máquina Turing

inteligente, protestam os proponentes da máquina pensante.
Nossas
máquinas já podem ser aprovadas no teste Turing, juntamente com
um
ocasional ser humano que de nada desconfie. Indubitavelmente,
com
mais alimentação e desenvolvimento, elas terão mentes iguais às
dos seres
humanos. Elas compreenderão, aprenderão e se comportarão como
nós.

Se pudermos construir máquinas Turing que se comportem como

40

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

seres humanos, de todas as maneiras conhecidas, continuam em voz
confiante os defensores da máquina pensante, isso não será prova
de que
nossa própria mente nada mais é do que um conjunto de programas
clássicos
de computador, inteiramente determinados.' Uma vez que
determinado
não é a mesma coisa que previsível, a imprevisibilidade do ser
humano não constitui obstáculo a essa opinião. Esse argumento é
convicente
até o ponto onde se aplica. Se computadores podem simular
comportamento humano, ótimo. Este fato tornará mais fácil a
comunicação
entre nós e as máquinas. Se, ao estudar o funcionamento de
programas
de computador, que simulam alguma parte de nosso comportamento,
pudermos aprender alguma coisa sobre nós mesmos, ainda melhor.
Simular nosso comportamento em computadores, contudo, é uma
coisa
muito diferente de provar que somos feitos dos programas que
comandam
as simulações.

Claro, até mesmo um único exemplo de um programa que possuímos,
que um computador clássico jamais poderá duplicar, destruirá o
mito
da mente como máquina. O matemático Roger Penrose argumenta que
o raciocínio algorítmico, semelhante ao que faz o computador,
não basta
para permitir a descoberta de teoremas e axiomas matemáticos. (O
algoritmo é um procedimento sistemático para solucionar
problemas: um
enfoque rigorosamente lógico, baseado em regras.) Se assim é,
pergunta
Penrose, de onde vem a matemática, se operamos como se fôssemos
um

computador.' 'A verdade matemática w^rã é algo que comprovamos usando meramente um algoritmo. Acredito, ainda, que a consciência é um ingrediente vital na compreensão da verdade matemática. Temos que 'ver' a verdade de um argumento matemático para convencer-mos de sua validade. Esse 'ato de ver' constitui a própria essência da consciência. Ela tem que estar presente em todos os casos em que percebemos diretamente a verdade matemática."^ Em outras palavras, nossa consciência tem que existir antes de nossa capacidade algorítmica de computador.

Um argumento ainda mais forte contra a tese da mente como máquina foi apresentado por um laureado Nobel, o físico Richard Feynman.' 'Um computador clássico, observa Feynman, jamais poderá simular a não-localidade (expressão técnica que significa transferência de informação ou influência sem sinais locais; essas influências são do tipo ação-à-distância e instantâneas). Dessa maneira, se seres humanos são capazes de processamento de informação não-local, este será um de nossos programas não-algorítmicos que o computador jamais conseguirá simular.

41

v^ uiMvuRövj AU HJVJUMSCIENTE

Temos capacidade de processar informação não-local? Podemos construir um argumento muito poderoso para a não-localidade se aceitarmos nossa espiritualidade. Outro argumento controverso em apoio à não-localidade é a alegação de experiências paranormais. Através dos séculos, o homem proclama ter capacidade de comunicação por telepatia, ou transmissão mente-a-mente de informação sem necessidade de sinais locais, e atualmente parece haver alguma prova científica de que isso efetivamente acontece.^

O próprio Alan Turing compreendeu que a telepatia é uma maneira segura de um inquisidor diferenciar um ser humano de uma máquina computadora de silício, em um dos testes que levam o nome dele: "Vamos fazer o jogo de imitação, usando como testemunhas um homem que é competente como receptor telepático e um computador digital.

O

interrogador pode fazer perguntas como: A que naipe pertence a carta que tenho na mão.?' Por meios telepáticos ou clarividentes, o homem acerta 130 em 400 cartas. A máquina só pode dar palpites aleatórios, talvez consiga acertar 104, e o examinador conseguirá fazer a identificação correta."*

A percepção extra-sensorial (PES), assunto que continua a ser reconhecidamente controverso, é apenas um dos argumentos contra a capacidade do computador clássico. Outra capacidade importante da mente humana, que parece estar além do alcance de um computador de silício, é a criatividade. Se ela implica descontinuidade, desvios abruptos de antigas estradas batidas do pensamento, então a capacidade do computador de ser criativo torna-se certamente suspeita, uma vez que ele opera na base da continuidade.^

Em última análise, porém, o ponto crucial é a consciência. Se os proponentes da máquina mental puderem construir um computador clássico que seja consciente no mesmo sentido em que você e eu somos, o jogo passará a ser outro, a despeito de todas as considerações circunstanciais acima. Mas, poderão eles fazer isso.? Como poderemos saber.? Suponhamos que equipemos uma máquina Turing com um número infundável de programas que simulem perfeitamente nosso comportamento. A máquina, neste caso, tomar-se-ia consciente.? Certamente, o comportamento dela (supondo que a máquina fosse construída para ser mulher) demonstraria todas as complexidades da mente humana e, como uma máquina Turing, seria uma simulação impecável de um ser humano (exceto por algumas características distintivamente humanas, como a

42

PES e a criatividade matemática, que os defensores da máquina mental, de qualquer modo, considerariam duvidosas), mas seria ela realmente consciente?

Quando eu estava na faculdade, na década de 1950, tomei conhecimento

da idéia do computador consciente ao ler um romance de ficção científica de Robert Heinlein, *The Moon Is a Harsh Mistress*. Heinlein transmitia a idéia de que a consciência de um computador é uma questão de tamanho e complexidade. Logo que a máquina do romance ultrapassava um patamar de tamanho e complexidade, ela se tornava consciente. Essa idéia parece ser muito popular entre os numerosos pesquisadores que participam do jogo computador-mente.

Quanto a mim, acho que a questão de consciência de computador nada tem a ver com complexidade. Admito que um alto nível de complexidade possa garantir que as respostas do computador, sob um dado estímulo, não serão mais facilmente previsíveis do que as de um ser humano, mas não significa mais do que isso. Se pudermos remontar os desempenhos de entrada-saída do computador às atividades de seus circuitos internos, sem qualquer ambigüidade, sem perder o caminho (e isto, pelo menos em princípio, deve ser sempre possível a um computador clássico), que necessidade haveria de uma consciência? Aparentemente, ela não teria função. Acho que constituirá uma maneira de evitar o problema para os proponentes da inteligência artificial dizer que a consciência é apenas um epifenômeno, ou uma ilusão. John Eccles, o neurofisiologista laureado com o Prêmio Nobel, parece concordar comigo. Pergunta ele: "Por que temos, absolutamente, que ser conscientes? Podemos, em princípio, explicar todos os nossos desempenhos de entrada-saída em termos da atividade dos circuitos neuronais e, como consequência, a consciência parece ser absolutamente desnecessária."*"

Os defensores da mente como máquina formulam ocasionalmente outro argumento: atribuímos livremente consciência a outros seres humanos porque nos dizem que eles têm experiências mentais – pensamentos, sentimentos – semelhantes às nossas. Se um andróide fosse programado para comunicar pensamentos e sentimentos semelhantes aos nossos, poderíamos lhe diferenciar a consciência da consciência de um amigo? Afinal de contas não podemos experienciar mais o que se passa dentro da cabeça de nosso amigo humano do que podemos experimentar

o que se passa na cabeça do andróide. Dessa maneira, no final das contas, jamais poderemos saber com certeza!

43

Essa possibilidade lembra-me um episódio da série de televisão nada nas Estrelas. Um vigarista recebe um castigo incomum que, aparentemente, nem castigo é. Ele é banido para uma colônia, onde será o único ser humano e viverá cercado de andróides a seu serviço – muitos deles soD a forma de belas donzelas.

Você, leitor, pode imaginar tão bem como eu por que isso foi um castigo. A razão de eu não viver em um universo solipsístico (só eu sou real) não é que outros iguais a mim me convençam de sua humanidade, mas que eu tenha uma conexão interior com eles. Eu jamais poderia ter a mesma conexão com um andróide.

Submeto à apreciação a idéia de que o senso que temos de uma conexão interior com outros seres humanos é devido a uma conexão especial do espírito. Acredito que computadores clássicos jamais poderão ser conscientes como nós, porque eles carecem dessa conexão espiritual.

Etimologicamente, a palavra *conhecer* deriva das palavras *con-* (com) e *scire* (saber). Consciência é "conhecer com". Para mim, a palavra implica conhecimento não-local. Não podemos conhecer com alguém sem compartilhar de uma conexão não-local com essa pessoa.

Não deve ser motivo de desalento se não podemos construir um modelo de nós mesmos baseado na física clássica e usar o método algorítmico de um computador de silício. Sabemos desde princípios deste século que a física clássica é física incompleta. Não espanta que ela nos dê uma visão incompleta do mundo. Passemos agora a estudar a nova física, nascida no alvorecer deste século, e vejamos, de nosso ponto de observação, à medida que o século se aproxima do fim, que liberdade nos traz a visão de mundo que ela nos oferece.

44

Capítulo 3

A FÍSICA QUÂNTICA E O FIM DO

REALISMO MATERIALISTA >

Há quase um século, uma série de descobertas na física exigiu uma mudança em nossa visão do mundo. Começaram a surgir, nas palavras do filósofo Thomas Kuhn, anomalias que a física clássica não conseguia explicar.' Essas anomalias abriram a porta para uma revolução no pensamento científico.

Imagine, leitor, que você é um físico no início deste século. Uma das anomalias que você e seus colegas querem compreender é como corpos quentes emitem radiação. Como físico da safra newtoniana, você acredita que o universo é uma máquina clássica, composta de partes que funcionam de acordo com leis newtonianas, quase todas elas inteiramente conhecidas. Você acredita ainda que logo que reunir todas as informações sobre as partes e tiver identificado alguns pequenos problemas restantes nas leis poderá prever para sempre o futuro do universo. Ainda assim, esses probleminhas são irritantes. Você não está em condições de responder a perguntas como a seguinte: qual a lei da emissão de radiação por corpos quentes.-*

Imagine, enquanto se intriga com a pergunta, que sua amada está confortavelmente sentada a seu lado, diante de uma lareira acesa e brilhante.

VOCÊ {sussurrando): Eu, simplesmente, não consigo compreender

isso.

AMADA: Passe as castanhas, amor.

45

VOCÊ {enquanto passa as castanhas) : Eu, simplesmente, não consigo compreender por que não estamos pegando um bom bronzeado agora mesmo.

AMADA {rindo} -. Ora, isso seria legal. A gente poderia mesmo ter um motivo para usar a lareira no verão.

VOCÊ: Entenda, a teoria diz que a radiação emitida pela lareira deveria ser tão rica em raios ultravioleta de alta frequência como a luz solar. Mas o que é que torna a luz solar, e não a lareira, rica nessas frequências.? Por que é que não estamos, neste momento, ficando bronzeados em um banho de ultravioleta?

AMADA: Espere aí, por favor. Se vou ter mesmo que escutar o que você está dizendo, você vai ter que maneirar um pouco e explicar. O que é frequência.? E o que é ultravioleta?

VOCÊ: Desculpe. Frequência é o número de ciclos por segundo. É a medida da rapidez com que uma onda se move. No caso da luz, isso significa cor. A luz branca é constituída de luz de várias frequências, ou cores. O vermelho é uma luz de baixa frequência e a violeta, de alta. Se a frequência for ainda mais alta, temos luz preta, invisível, que denominamos de ultravioleta.

AMADA: Tudo bem. Então, a luz de madeira queimando e do sol devem emitir um bocado de ultravioleta. Infelizmente, o sol segue sua teoria, mas não a madeira. Talvez haja alguma coisa especial na madeira que...

VOCÊ: Para dizer a verdade, é ainda pior do que isso. Todas as fontes de luz, e não apenas o sol ou a madeira em chamas, deveriam emitir grandes volumes de ultravioleta.

AMADA: Ah, o enredo se complica. A inflação de ultravioleta é onipresente. Mas toda inflação não é seguida de recessão? Não há uma musiquinha que diz que tudo que sobe tem que descer? {Sua amada começa a cantarolar a tal musiquinha. }

VOCÊ {em desespero} : Mas como?

AMADA {estendendo a tigela de castanhas} : Castanha, queridinho?

{Fim da conversa.}

46

PLANCK DÁ O PRIMEIRO
SALTO QUÂNTICO

Em fins do séculoXX, numerosos físicos se sentiam frustrados, até que um deles rompeu as fileiras: Max Planck, alemão. Em 1900, Planck deu um ousado salto conceituai e disse que o que a velha teoria precisava era de um salto quântico. (Ele tomou emprestada do latim a palavraquantum, que significa "quantidade".) O que emitia a luz de um corpo incandescente – madeira em chamas, por exemplo, ou o sol – eram minúsculas cargas balouçantes, os elétrons. Os elétrons absorvem energia de um ambiente quente, como uma lareira, e em seguida a emitem de volta, sob a forma de radiação. Embora esta parte da velha física estivesse correta, ela prognosticava também que a radiação emitida deveria ser rica em ultravioleta, o que as observações desmentiam. Planck declarou (com grande coragem) que se supuséssemos que os elétrons emitem ou absorvem energia apenas em certas quantidades específicas, descontinuamente separadas–o que ele denominou de "quanta" de energia – poderia ser solucionado o problema da emissão de graus variáveis de ultravioleta.

Para compreendermos melhor o significado do qumínio de energia, vejamos uma analogia. Compare o caso de uma bola em uma escada com outra bola em uma rampa (fíg. 1). A bola na rampa pode assumir qual-

-i>>'

;

•

f

•

figura 1.0 salto quântico. Na rampa, o movimento clássico da bola é contínuo; na escada, o movimento quântico ocorre em etapas descontínuas (salto quântico).

quer posição e a posição pode mudar em qualquer valor. Ela é, por conseguinte, um modelo de continuidade e representa a maneira como pensamos na física clássica. Em contraste, a bola na escada só pode ficar neste ou naquele degrau. Sua posição (e sua energia, que se relaciona com a posição) é "quantizada".

Você pode objetar: o que é que acontece quando a bola cai de um degrau para o outro.? Ela não estará, na queda, assumindo uma posição intermediária? Neste ponto é que surge a estranheza da teoria quântica: no caso da bola numa escada, a resposta é obviamente sim, mas, no de uma bola quântica (um átomo ou um elétron), a teoria de Planck responde que não. A bola quântica jamais será encontrada em qualquer lugar intermediário entre dois degraus: ela ou está neste ou naquele. Isto é o que se denomina de descontinuidade quântica.

Em vista disso, por que não conseguimos pegar um bronzado com a madeira que queima na lareira.-* Imagine um pêndulo ao vento. Habitualmente, o pêndulo balança em uma situação como essa, mesmo que não haja vento forte. Suponhamos, contudo, que se permita que o pêndulo absorva energia apenas em etapas separadas de altos valores. Em outras palavras, trata-se de um pêndulo quântico. O que acontece, então.? Evidentemente, a menos que o vento possa fornecer o necessário alto aumento de energia em uma única etapa, o pêndulo não se moverá. Aceitar a energia em pequenos valores não lhe dará meios de acumulá-la o suficiente para cruzar um limiar. O mesmo acontece com os elétrons balouçantes na lareira. A radiação de baixa frequência surge de pequenos saltos quânticos, ao passo que a de alta frequência exige grandes saltos. Um grande salto quântico precisa ser alimentado por um grande volume de energia no ambiente do elétron. A energia existente em uma lareira que queima madeira simplesmente não é forte o suficiente para criar condições até mesmo para a luz azul, quanto mais para a ultravioleta. Esta é a razão por que não podemos pegar um bronzado em frente a uma lareira.

Pelo que dizem, Planck era um tipo bastante tradicional e só com grande relutância é que divulgou suas idéias sobre osquantaác energia.

Costumava mesmo fazer em pé seus trabalhos matemáticos, como era o costume na Alemanha nesse tempo. E não gostava particularmente das implicações de sua idéia inovadora. Que ela indicava uma maneira inteiramente nova de compreender nossa realidade física estava tornando-se

48

A Integração entre Ciênria e Espiritualidade

claro, contudo, para outros cientistas, que levariam ainda mais longe a revolução.

Os FÓTONs DE EINSTEIN E o ÁTOMO DE BOHR

Um desses revolucionários, Einstein, trabalhava como escriturário em um escritório de patentes em Zurique na ocasião em que publicou seu primeiro trabalho de pesquisa sobre a teoria quântica (1905). Contestando a crença, então popular, de que a luz é um fenômeno ondulatório, Einstein sugeriu que a luz existe como xxmquantum – um pacote separado de energia –, que ora denominamos de fóton. Quanto maior a frequência da luz, mais energia em cada pacote.

Ainda mais revolucionário, Niels Bohr, físico dinamarquês, utilizou em 1913 a idéia ác quanta de luz para sugerir que, em todo o mundo do átomo, ocorre um sem-número de saltos quânticos. Todos nós aprendemos na escola que o átomo assemelha-se a um minúsculo sistema solar, que elétrons giram em torno de um núcleo, de forma muito parecida com o que acontece com os planetas em volta do sol. Talvez seja uma surpresa para o leitor saber que esse modelo, criado em 1911 pelo físico inglês Ernest Rutherford, contém um defeito fundamental, que o trabalho de Bohr solucionou.

Pense no enxame de satélites que são postos em órbita com grande

regularidade por nossas espaçonaves. Esses satélites não duram para sempre. Devido a colisões com a atmosfera da Terra, perdem energia e velocidade. As órbitas encolhem e, no fim, eles caem (fig. 2). De acordo com a física clássica, os elétrons que enxameiam em volta do núcleo atômico perdem igualmente energia, emitindo luz continuamente e, no fim, caem dentro do núcleo. O átomo tipo sistema solar, portanto, não é estável. Bohr (que ao que se diz viu esse tipo de átomo em um sonho), no entanto, criou um modelo estável do átomo ao aplicar o conceito do salto quântico.

Suponhamos, disse Bohr, que as órbitas descritas pelos elétrons são separadas, tal como os quanta de energia sugeridos por Planck. Neste caso, podemos considerar as órbitas como formando uma escada de

49

-•*J¹ i ÍU

Figura 2. As órbitas de satélites que giram em torno da Terra são instáveis. As órbitas dos elétrons no átomo de Rutherford comportam-se da mesma maneira.

energia (fig. 3). Elas são estacionárias – isto é, não mudam em seu valor de energia. Os elétrons, enquanto estão nessas órbitas estacionárias quantizadas, não emitem luz. Só quando salta de uma órbita de energia mais alta para outra de energia mais baixa (de um nível mais alto na escada de energia para um nível mais baixo) é que o elétron emite luz como um quantum. Desta maneira, se está em sua órbita de energia mais baixa, não há para o elétron um nível mais baixo para onde possa saltar. Esta configuração de elétron ao nível mais rasteiro é estável e não há probabilidade de ele chocar-se com o núcleo. Físicos em toda parte do mundo receberam com um suspiro de alívio o modelo de átomo proposto por Bohr.

Bohr cortara a cabeça da Hidra da instabilidade, mas outra nasceu em seu lugar. O elétron, segundo Bohr, jamais poderá ocupar qualquer

50

A integração entre Litencia e JLSptrttuanaaae

(a)

(b)

\ 1 /

^^ • " ..VA^

^

.^'

Fi^ra3. h.oih\tz de Bohre o salto quântico, a) As órbitas quantizadas de Bohr. Átomos emitem luz quando os electrons saltam de órbitas, b) Para dar o salto quântico na escada de energia, não é necessário passar pelo espaço entre degraus.

posição entre órbitas. Dessa maneira, quando salta, deve, de alguma maneira, transferir-se diretamente para outra órbita. Não se trata de um salto comum através do espaço, mas algo radicalmente novo. Embora o leitor possa sentir-se tentado a imaginar o salto do elétron como um salto de um para outro degrau de uma escada, o elétron dá o salto sem jamais passar pelo espaço entre eles. Em vez disso, parece que desaparece em

51

U UINIVÜKHU AU 1UUONSCIENTE

um degrau e reaparece no outro—de forma inteiramente descontínua. E há mais: não há como saber quando um dado elétron vai saltar, nem

para onde vai saltar, se há mais de um degrau inferior que possa escolher.

Só podemos falar em probabilidades.

A DUALIDADE

ONDA-PARTÍCULA

o leitor talvez tenha notado algo de estranho na concepção quântica da luz.

Dizer que a luz existe comoquanta, como fótons, é o mesmo que dizer que

ela é composta de partículas—pequenos grãos de areia. Esta declaração,

no entanto, contradiz numerosas experiências comuns que temos com a luz.

Imagine-se, por exemplo, olhando para a luz de um distante poste de rua, através do tecido de um guarda-chuva. Você não verá um fluxo

contínuo, ininterrupto, de luz passando pelo tecido, o que esperaria

se a luz fosse constituída de partículas diminutas. (Deixe areia escorrer

por uma peneira e vai entender o que estou dizendo.) Em vez disso,

o que verá é um padrão de franjas brilhantes e escuras, tecnicamente

denominadas de padrão de difração. A luz se curva ao entrar e à volta

dos fios do tecido, e cria padrões que só ondas podem provocar. Desse

modo, até uma experiência banal mostra que a luz se comporta como

uma onda.

A teoria quântica, não obstante, insiste em que a luz comporta-se

também como um pacote de partículas, ou fótons. Nossos olhos são instrumentos tão maravilhosos que podemos observar por nós mesmos

a natureza quântica, granular, da luz. Na próxima vez em que você se

despedir da amada ao anoitecer, observe-a enquanto ela se afasta. Se a

energia luminosa refletida do corpo dela e que chega aos receptores

ópticos de sua retina tivesse continuidade ondulatória, pelo menos alguma

luz emanada de qualquer parte do corpo estaria sempre excitando os receptores ópticos: você veria sempre uma imagem completa.

(Admito que, em luz fraca, o contraste entre luz e sombra não seria

muito claro, mas este fato não afetaria a nitidez do perfil.) O que você

verá, contudo, não será um perfil nítido, porque os receptores de seus

olhos respondem a fótons individuais. A luz fraca tem menos fótons do que a luz forte. Dessa maneira, nesse hipotético cenário crepuscu-

52

A Integração entre (Ciência e Espiritualidade

lar, só alguns de seus receptores seriam estimulados em qualquer dado tempo, em número pequeno demais para definir o perfil ou a forma de um corpo fracamente iluminado. Em consequência, você veria uma imagem fragmentária.

Mas outra pergunta talvez o esteja incomodando: por que os receptores não podem armazenar indefinidamente seus dados, até que o cérebro disponha de informações suficientes para reunir em uma única todas as imagens fragmentárias.' Por sorte, para o físico quântico, que necessita sempre desesperadamente de exemplos na vida diária de fenômenos quânticos, os receptores ópticos só podem armazenar informações por uma minúscula fração de segundo. Em luz mortífera, o número necessário de receptores para criar uma imagem completa não será acionado em qualquer dado tempo. Na próxima vez em que fizer um aceno de adeus à figura nebulosa da bem-amada que se afasta no crepúsculo, não se esqueça de pensar na natureza quântica da luz. Essa cautela certamente aliviará a dor da separação.

Quando é vista como onda, a luz parece capaz de estar em dois (ou mais) lugares ao mesmo tempo, como quando passa através de buracos no guarda-chuva e produz um padrão de difração. Quando a captamos em um filme fotográfico, porém, ela se mostra separada, ponto por ponto, como um feixe de partículas. A luz, portanto, tem que ser simultaneamente onda e partícula. Paradoxal, não.' Em jogo está um dos esteios da velha física: a descrição inequívoca em palavras. Em risco está também a idéia de objetividade: será que a natureza da luz — o que a luz é—depende da maneira como a observamos.'

Como se esses paradoxos sobre a luz não fossem suficientemente

provocantes, inevitavelmente surge outra pergunta: pode um objeto material, como um elétron, ser simultaneamente onda e partícula.' ' Poderá ter uma dualidade como a da luz.' ' O primeiro físico a fazer esta pergunta, e a sugerir uma resposta pela afirmativa que abalou a profissão, foi um príncipe da aristocracia francesa, Luis-Victor de Broglie,

ONDAS DE MATÉRIA

Ao tempo em que preparava sua tese de Ph.D., por volta de 1924, De Broglie estabeleceu uma associação entre a separação das órbitas estacio-

53

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

nárias do átomo de Bohr e as de ondas sonoras produzidas por um violão. Uma conexão muito frutífera, comoveremos.

Imagine uma onda de som viajando através de um meio qualquer (fig. 4). O deslocamento vertical das partículas do meio varia de zero a um máximo (pico), volta a zero, a um máximo negativo (fossa), e retorna a zero, repetidamente, à medida que aumenta a distância.

O deslocamento vertical máximo em uma única direção (pico, ou fossa, para zero) é denominado de amplitude. As partículas individuais do meio movem-se de um lado para o outro em volta de sua posição estável.

A onda que passa pelo meio, contudo, propaga-se: a onda é uma perturbação que se propaga. O número de picos que passam por um dado ponto em um segundo é denominado de frequência da onda. A distância de um pico a outro é chamada de comprimento de onda.

fossa

Ftgira4. Representação gráfica de uma onda.

Dedilhar um violão coloca-o em movimento, embora as vibrações resultantes sejam denominadas estacionárias, porque não viajam além da corda. Em qualquer dado lugar na corda, o deslocamento das partículas

da mesma muda com o tempo: há um padrão ondulatório, mas as ondas não se propagam no espaço (fíg. 5). As ondas que se propagam e que ouvimos são as que foram postas em movimento pelas ondas estacionárias das cordas que vibram.

Uma nota musical emitida por um violão consiste de uma série inteira de sons—um espectro de freqüências. O interessante para Broglie foi que as ondas estacionárias ao longo da corda do violão criam um es-

54

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

Primeira harmônica
fundamental

Primeiro som harmônico
Segunda harmônica

Segundo som harmônico
Terceira harmônica

Fig. 5. As primeiras harmônicas de uma onda imóvel ou estacionária em uma corda de violão.

pectro distinto de freqüências, denominado de harmônicas. O som de freqüência mais baixa é denominado de primeira harmônica, que determina o timbre que ouvimos. As harmônicas mais altas — os sons musicais na nota, que lhe conferem uma qualidade característica—têm freqüências que são representadas como múltiplos inteiros daquele da primeira harmônica.

Permanecer estacionárias é uma propriedade das ondas em um espaço fechado. Essas ondas são facilmente criadas em uma xícara de chá. De Broglie fez a si mesmo uma pergunta: os elétrons atômicos serão acaso ondas confinadas.' Se assim é, produzem elas padrões ondulatórios estacionários separados.' Exemplo: talvez a órbita atômica mais baixa seja aquela em que um elétron cria uma onda estacionária da freqüência

mais baixa – a primeira harmônica – e as órbitas mais altas correspondem a ondas de elétrons estacionários das harmônicas mais altas (fig. 6).

Claro que De Broglie fundamentou sua tese com argumentos muito mais sofisticados do que os acima expostos, mas, mesmo assim, enfrentou numerosas dificuldades para que seu trabalho fosse aceito. No fim, o trabalho acabou sendo enviado a Einstein, com pedido de opinião. Einstein, o primeiro a perceber a dualidade da luz, não teve dificuldade em observar que De Broglie poderia muito bem estar certo: a matéria poderia ser tão dual como a luz. De Broglie recebeu sua láurea quando

55

\j Kjíyivrji\ .jyj íiu n^VjVJlNoUlÜINi E

3 elétrons /
comprimentos

Ftfftra 6. A visão de
De Broglie: poderiam
os elétrons ser ondas
estacionárias no
confinamento do
átomo?

Einstein devolveu a tese com um comentário: "A tese pode parecer uma loucura, mas é realmente lógica."

Em ciência, a experimentação é o árbitro final. A idéia de De Broglie sobre a natureza ondulatória do elétron foi brilhantemente demonstrada quando um feixe deles foi disparado através de um cristal (um "guarda-chuva" tridimensional apropriado para difratar elétrons) e fotografado. O resultado foi um padrão de difração (fig. 7).

Se a matéria é uma onda, gracejou um físico para outro ao fim de um seminário realizado em 1926 sobre as ondas de De Broglie, deve haver uma equação ondulatória para descrever uma matéria feita de ondas. Os físicos

presentes imediatamente esqueceram o sarcasmo, mas um dos que o ouviram, Erwin Schrödinger, acabou por descobrir a equação ondulatória relativa à matéria, ora conhecida como equação de Schrödinger. Ela é a pedra fundamental da matemática que substituiu as leis de Newton na nova física. A equação de Schrödinger é usada para prognosticar todas as maravilhosas propriedades de objetos submicroscópicos revelados por nossos experimentos de laboratório. Werner Heisenberg descobrira a mesma equação ainda mais cedo, embora em forma matemática mais obs-

56

A idéia de De Broglie e Schrödinger sobre a onda de matéria

Figura 7. Os anéis concêntricos de difração demonstram a natureza ondulatória dos elétrons (Cortesia: Stan Miklavzina.)

cura. O formalismo matemático nascido do trabalho de Schrödinger e Heisenberg é denominado de mecânica quântica.

A idéia de De Broglie e Schrödinger sobre a onda de matéria configura um quadro notável do átomo. Explica em termos simples as três propriedades mais importantes do átomo: estabilidade, identidade recíproca e capacidade de se regenerar. Já explicamos como surge a estabilidade •— e esta foi a grande contribuição de Bohr. A identidade dos átomos de uma dada espécie é simplesmente consequência da identidade dos padrões ondulatórios em espaço fechado; a estrutura dos padrões estacionários é determinada pela maneira como os elétrons são confinados, e não por seu ambiente. A música do átomo, seu padrão ondulatório, é a mesma em qualquer lugar que o encontremos — na Terra ou em Andromeda. Além disso, o padrão estacionário, dependendo tão-só das condições de seu confinamento, não deixa traço de história passada, nenhuma memória: regenera-se, repetindo o mesmo desempenho sempre

e sempre.

57

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE ' ^

ONDAS DE PROBABILIDADE

As ondas de elétrons diferem das ondas comuns. Mesmo em um experimento de difração, os elétrons individuais aparecem na placa fotográfica como eventos individuais localizados; só quando observamos o padrão criado por um pacote inteiro de elétrons é que descobrimos prova de sua natureza ondulatória—um padrão de difração. Ondas de elétrons são ondas de probabilidade, disse o físico Max Born. Elas nos falam de probabilidades: por exemplo, o local onde temos mais probabilidade de encontrar a partícula é aquele onde ocorrem maiores perturbações (ou amplitudes) ondulatórias. Se é pequena a probabilidade de encontrar a partícula, será fraca a amplitude da onda.

Imagine que está observando o tráfego a bordo de um helicóptero, sobre as ruas de Los Angeles. Se usássemos as ondas de Schrödinger para descrever as posições dos carros, diríamos que a onda é forte na localização dos engarrafamentos e que, entre eles, é fraca.

Além disso, elas são concebidas como pacotes de ondas. Utilizando a idéia de pacotes, podemos tornar grande a amplitude da onda em regiões específicas do espaço e pequenas em todas as demais localizações (fig. 8). Este fato é importante, porque a onda tem que representar uma partícula localizada. O pacote de ondas é um pacote de probabilidade e, como disse Born a respeito das ondas de elétrons, o quadrado da amplitude da onda—tecnicamente denominado de função da onda—em um ponto no espaço fornece-nos a probabilidade de encontrar o elétron nesse ponto. Essa probabilidade pode ser representada sob a forma de uma curva campanular (fig. 9).

^aröÄ A superposição de ondas simples produz um pacote simples localizado de ondas. (Adaptado com permissão de E W Atkins, Quanta: A Handbook of Concepts. Oxford: Clarendon Press, 1974.)

58

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

posição com a
probabilidade mais alta

posição no espaço

Figura 9. Uma distribuição típica de probabilidade.

O PRINCÍPIO DE INCERTEZA DE HEISENBERG

Probabilidade gera incerteza. No caso de um elétron, ou de qualquer outro objeto quântico, só podemos falar na probabilidade de descobrir o objeto nesta ou naquela posição, ou no scnmomentum (massa multiplicada por velocidade), mas essas probabilidades formam uma distribuição, como a que é representada pela curva campanular. A probabilidade será máxima para algum valor da posição e este será o local com maior probabilidade de encontrarmos o elétron. Mas haverá uma região inteira de locais onde será grande a probabilidade de localizá-lo. A largura dessa região representa o grau de incerteza da posição do elétron. O mesmo argumento permite-nos falar sobre a incerteza áomomentum.

Baseando-se nessas considerações, Heisenberg provou matematicamente que o produto das incertezas da posição e áomomentum é maior do que ou igual a um certo pequeno número denominado constante de Planck. Esse número, descoberto por Planck, estabelece a escala comparativa na qual os efeitos quânticos tornam-se bastante grandes. Se a constante de Planck não fosse pequena, os efeitos da incerteza quântica invadiriam até nossa macrorrealidade comum.

Na física clássica, todo movimento é determinado pelas forças que o governam. Uma vez conheçamos as condições iniciais (a posição e a

velocidade de um objeto em algum instante inicial do tempo),
pode-

59

«_> UimVUKÛW AU lUl_ .(->lNa^jlt;,i\mi

mos calcular-lhe a trajetória precisa, usando as equações de movimento de Newton. A física clássica, dessa maneira, leva à filosofia do determinismo, à idéia de que é possível prognosticar inteiramente o movimento de todos os objetos materiais.

O princípio da incerteza joga um coquetel Molotov na filosofia do determinismo. Segundo esse princípio, não podemos simultaneamente determinar, com certeza, a posição e a velocidade (ou momentum) de um elétron; o menor esforço para medir exatamente um deles torna vago nosso conhecimento do outro. As condições iniciais para o cálculo da trajetória de uma partícula, portanto, jamais podem ser determinadas com precisão, e é insustentável o conceito de trajetória nitidamente definida de uma partícula.

Pela mesma razão, as órbitas de Bohr não proporcionam uma descrição rigorosa do paradeiro de um elétron: a posição da órbita real é vaga. Não podemos realmente dizer que o elétron está a tal ou qual distância do núcleo, quando se encontra neste ou naquele nível de energia.

FANTASIAS INCERTAS

Consideremos alguns cenários de fantasia, nos quais seus autores desconheciam ou esqueceram a importância do princípio da incerteza.

No *Fantastic Voyage*, livro e filme de ficção científica, objetos eram miniaturizados por compressão. Você, leitor, jamais se perguntou se é possível espremer átomos. Afinal de contas eles são principalmente espaço vazio. Será possível tal coisa.' Decida por si mesmo, levando em conta a relação de incerteza. O tamanho de um átomo fornece uma estimativa

aproximada do grau de incerteza a respeito da posição de seus elétrons.
Comprimir o átomo localizará seus elétrons em um volume menor de espaço, reduzindo dessa maneira a incerteza sobre sua posição, mas, também, a incerteza sobre o momento terá que aumentar. O aumento na incerteza do momento do elétron implica aumento de sua velocidade. Dessa maneira, como resultado da compressão, a velocidade dos elétrons aumenta e eles terão melhores condições para escapar do átomo.

Em outro exemplo de ficção científica, o capitão Kirk (da série clássica de *Star Trek: The Motion Picture*) diz: "Energizar". Uma alavanca abaixada em um painel de instrumentos *Q*, voilà, pessoas de pé em uma

60

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

plataforma desaparecem e reaparecem em um destino que é supostamente um planeta inexplorado, mas que se parece um bocado com um cenário de Hollywood. Em um de seus romances baseados no *Jornada nas Estrelas*, James Blish tentou caracterizar como salto quântico esse processo de reaparecer. Da mesma forma que um elétron salta de uma órbita atômica para outra, sem jamais passar pelo espaço intermediário, o mesmo faria a tripulação da espaçonave *Enterprise*. Você, leitor, pode perceber o problema que isso acarretaria. A ocasião em que o elétron dá o salto, e para onde, é acausal e imprevisível, porque a probabilidade e a incerteza governam o salto quântico. Esse transporte quântico obrigaria os heróis da *Enterprise*, pelo menos ocasionalmente, a esperar muito tempo para chegar a algum lugar.

As fantasias quânticas podem ser divertidas, mas o objetivo final desta nova ciência, e deste livro, é sério. E é o de nos ajudar a lidar de forma mais eficiente com nossa realidade diária.

A DUALIDADE ONDA-PARTÍCULA
E A MEDIÇÃO QUÂNTICA

A informação básica precedente contribui para explicar uma ou duas questões enigmáticas. A imagem quântica do elétron movendo-se em ondas em redor do núcleo atômico implica por acaso que a carga e a massa do elétron cobrem todo o átomo.' Ou o fato de que um elétron livre se espalha, como deve fazer uma onda de acordo com a teoria de Schrödinger, significa que o elétron está em toda parte, com sua carga nesse momento cobrindo todo o espaço.? Em outras palavras, como reconciliar a imagem ondulatória do elétron com o fato de que ele tem propriedades semelhantes às das partículas, localizadas.? As respostas são sutis.

Talvez pareça que, pelo menos no caso de pacotes de ondas, devemos ser capazes de confinar o elétron em um espaço pequeno. Infelizmente, as coisas não permanecem tão simples assim. Um pacote de ondas que satisfaz a equação de Schrödinger em um dado momento no tempo terá que se espalhar com a passagem do tempo.

Em algum momento inicial no tempo, podemos talvez localizar um elétron como um pontinho minúsculo, mas o pacote de elétrons se espalhará por toda a cidade em questão de segundos. Embora, inicialmente, a probabilidade de encontrar o elétron localizado como um minúscu-

61

o UNIVERSO AUTOCONSGIENTE

lo pontinho seja imensamente alta, bastam apenas segundos para que se torne considerável a probabilidade de que o elétron apareça em qualquer lugar na cidade. E se esperarmos por tempo suficiente, ele poderá aparecer em qualquer lugar do país, até mesmo de toda a galáxia.

Esse espalhamento do pacote de ondas é que dá origem, entre os conhecedores, a um sem-número de piadas sobre a estranheza quântica. A maneira mecânica quântica de materializar um peru no Dia de Ação de Graças, por exemplo, é a seguinte: prepare o forno e espere. Há uma probabilidade não-zero de que o peru de uma pastelaria próxima se materialize

no forno.

Infelizmente, para o indivíduo vidrado em peru, e no caso de objetos tão maciços como essa ave, o espalhamento é lento demais. Você poderia ter que esperar durante toda a vida do universo para materializar, dessa maneira, até mesmo um pedacinho do peru do Dia de Ação de Graças.

Mas o que dizer do elétron.* De que modo podemos reconciliar o espalhamento do pacote ondulatório de elétrons por toda a cidade com a imagem de uma partícula localizada.^ A resposta é que temos que incluir o ato de observar em nossos cálculos.

Se queremos medir a carga do elétron, temos que interceptá-lo com alguma coisa como uma nuvem de vapor, como acontece em uma câmara de condensação. Como resultado dessa medição, temos que supor que a onda de elétrons desmancha-se, de modo que podemos ver a trajetória do elétron através da nuvem de vapor (fig. 10). Segundo Heisenberg: "A trajetória do elétron só aparece quando a observamos." Quando o medimos, podemos sempre encontrar o elétron, localizado, como partícula. Poderíamos dizer que nosso ato de medir reduz o elétron ondulatório ao estado de partícula.

Ao conceber sua equação da onda, Schrödinger e outros pensaram que talvez houvessem expurgado a física dos saltos quânticos — da descontinuidade —, uma vez que o movimento da onda é contínuo. A natureza de partícula dos objetos quânticos, contudo, tinha que ser reconciliada com sua natureza de onda. Foi, em vista disso, introduzido o conceito de pacotes de ondas. Fmalmente, com o reconhecimento do espalhamento de pacotes de ondas e com a compreensão de que é o fato de observarmos que terá que provocar instantaneamente o desmanche do tamanho do pacote, chegamos à conclusão de que o colapso tem que ser descontínuo (uma vez que o colapso contínuo requereria tempo).

62

Figura 10. A trajetória do elétron através de uma nuvem de vapor.

Pode parecer que não podemos ter mecânica quântica sem saltos quânticos. Certo dia, Schrödinger visitou Bohr em Copenhague, onde protestou durante dias contra os saltos quânticos. Finalmente, ao que se diz, admitiu a derrota com a seguinte explosão emocional: "Se eu soubesse que teria que aceitar esse maldito salto quântico, jamais teria me metido em mecânica quântica."

Voltando ao átomo, se medirmos a posição do elétron enquanto ele se encontra em um estado atômico estacionário, nós, mais uma vez, provocaremos o colapso de sua nuvem de probabilidade para encontrá-lo em uma posição particular, e não presente em toda parte. Se fizermos um grande número de medições à procura do elétron, nós o encontraremos com mais frequência nos locais onde a probabilidade de encontrá-lo é alta, conforme previsto pela equação de Schrödinger. Realmente,

63

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

após um grande número de medições, se piorarmos a distribuição das posições medidas, ela se parecerá muito com a distribuição imprecisa de órbita dada pela solução da equação de Schrödinger (fig. 11).

Figura 11. Resultados de medições repetidas da posição de um elétron de hidrogênio na órbita mais baixa. Obviamente, a onda do elétron entra em colapso nos casos em que a probabilidade de encontrá-lo é prevista como alta, originando a órbita indistinta.

Dessa perspectiva, de que maneira aparece um elétron em vôo. Quando fazemos a observação inicial de qualquer projétil submi-

64

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

croscópico, nós o descobrimos localizado em um minúsculo pacote de ondas, como partícula. Após a observação, contudo, o pacote se espalha e o espalhamento do pacote é a nuvem de nossa incerteza sobre o pacote. Se voltamos a observar, o pacote localiza-se mais uma vez, mas sempre se espalha entre as nossas observações.

Observar elétrons, disse o físico-filósofo Henry Margenau, é como observar vaga-lumes em uma noite de verão. Podemos ver um lampejo aqui e um piscar de luz ali, mas não temos idéia de onde o vaga-lume está entre as observações. Não podemos, com qualquer confiança, definir uma trajetória para ele. Mesmo no caso de um objeto macroscópico, como a Lua, a mecânica quântica prevê basicamente a mesma imagem – sendo a única diferença que o espalhamento do pacote de ondas é imperceptivelmente pequeno (mas não-zero) entre observações.

Estamos chegando agora ao ponto fundamental da questão. Em qualquer ocasião em que o medimos, um objeto quântico aparece em algum único lugar, como partícula. A distribuição de probabilidades identifica simplesmente esse lugar (ou lugares) onde é provável que seja encontrado, quando de fato o medirmos – e não mais do que isso. Quando não o estamos medindo, o objeto quântico espalha-se e existe em mais de um lugar na mesma ocasião, da mesma maneira que acontece com uma onda ou uma nuvem – e não menos do que isso.

A física quântica oferece uma nova e emocionante visão do mundo e contesta velhos conceitos, tais como trajetórias determinísticas de movimento e continuidade causal. Se as condições iniciais não determinam para sempre o movimento de um objeto, se, em vez disso, em cada ocasião em que o observamos, há um novo começo, então o mundo é criativo no nível básico.

Era uma vez um cossaco que via um rabi cruzando quase todos os dias a praça da cidade, mais ou menos na mesma hora. Certo dia, ele perguntou, curioso:

– Para onde o senhor está indo, rabi.?

- Não sei com certeza—respondeu o rabi.

- O senhor passa por aqui todos os dias, a esta hora. Certamente o senhor sabe para onde está indo.

Quando o rabi insistiu em que não sabia, o cossaco irritou-se e, em seguida, desconfiado, prendeu-o, levando-o para o xadrez. Exatamente no momento em que trancava a cela, o rabi virou-se para ele e disse suavemente:

65

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

- Gomoosenhorrê, eunãosabia.

Antes de o cossaco interrompê-lo, o rabi sabia para onde estava indo, mas, depois, não mais. A interrupção (podemos chamá-la de medição) abriu novas possibilidades. E essa é a mensagem da mecânica quântica. O mundo não é determinado por condições iniciais, de uma vez para sempre. Todo evento de medição é potencialmente criativo e pode desvendar novas possibilidades.

O PRINCÍPIO DA COMPLEMENTARIDADE -

Bohr descreveu uma maneira nova de estudar o paradoxo da dualidade onda-partícula. As naturezas de onda e partícula do elétron não são dualísticas, nem simplesmente polaridades opostas, disse Bohr. São propriedades complementares, que nos são reveladas em experimentos complementares. Quando tiramos uma foto de difração de um elétron, estamos revelando-lhe a natureza de onda; quando lhe seguimos a trajetória em uma câmara de condensação, observamos-lhe a natureza de partícula. Os elétrons não são ondas nem partículas. Poderíamos chamá-los de "ondículas", porquanto sua verdadeira natureza transcende ambas as descrições. Este é o princípio da complementaridade.

Uma vez que pensar que o mesmo objeto quântico tem atributos aparentemente tão contraditórios como ondulação e fixidez pode ser perigoso para nossa sanidade mental, a natureza nos forneceu um tampão. O princípio de complementaridade de Bohr assegura-nos que embora os objetos quânticos possuam os atributos de onda e partícula, só podemos medir um único aspecto da ondícula com qualquer arranjo experimental, em qualquer dada ocasião. Pela mesma razão, escolhemos o aspecto particular da ondícula que queremos ver ao escolher o apropriado arranjo experimental.

O PRINCÍPIO DA CORRESPONDÊNCIA

Uma vez tenhamos compreendido bem as idéias revolucionárias da nova física, cometemos um grande erro se pensássemos que a física newtoniana está inteiramente errada. A velha física continua a sobreviver no reino da maior parte (mas não toda) da matéria volumosa como um caso especial da nova física. Uma característica importante da ciência é que, quando

66

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

uma nova ordem substitui outra, mais antiga, ela em geral amplia a arena à qual a velha ordem se aplica. Na velha arena, as equações matemáticas da velha ciência ainda mantêm seu valor (tendo sido confirmadas por dados experimentais). Dessa maneira, no domínio da física clássica, as deduções da mecânica quântica relativas ao movimento de objetos correspondem claramente às que são feitas usando a matemática newtoniana, como se fossem clássicos os corpos com que estamos lidando. É o chamado princípio da correspondência, formulado por Bohr.

Em alguns sentidos, a relação entre a física clássica e a quântica corresponde à ilusão de óptica "Minha esposa e minha sogra" (fig. 12).

'.^yz.

Figura 12. Minha esposa e minha sogra. (Segundo W E. Hill.) • '

O que é que vemos nesse desenho.? Inicialmente, ou a esposa ou a sogra.

Eu sempre vejo a esposa em primeiro lugar. Talvez lhe custe um tempinho descobrir a outra imagem no desenho. De repente, se conti-

67

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

nuar a olhar, a outra imagem surge. A linha do queixo da esposa transforma-se no nariz da sogra; seu pescoço, no queixo da velha; e assim por diante. O que é que está acontecendo.?, você talvez se pergunte. As linhas são as mesmas, mas, de repente, torna-se possível para você uma nova maneira de ver o desenho. Antes de muito tempo, você descobre que pode alternar de um lado para o outro entre os dois desenhos: a velha e a moça. Você ainda vê apenas uma das duas imagens de cada vez, mas sua consciência ampliou-se, de modo que está consciente da dualidade. Nessa percepção ampliada, a estranheza da física quântica começa a fazer sentido. E torna-se mesmo interessante. Parafraseando o comentário de Hamlet a Horácio, há mais coisas entre o céu e a terra do que sonhava a física clássica.

A mecânica quântica fornece-nos uma perspectiva mais ampla, um novo contexto, que nos amplia a percepção e leva-a a um novo domínio.

Podemos ver a natureza como formas separadas – como ondas ou partículas – ou descobrir complementaridade: a idéia de que ondas e partículas são inerentemente a mesma coisa.

A INTERPRETAÇÃO DE COPENHAGUE

De acordo com a denominada interpretação de Copenhague da mecânica quântica, desenvolvida por Born, Heisenberg e Bohr, calculamos objetos quânticos como ondas, e as interpretamos probabilisticamente. Determinamo-lhes os atributos, tais como posição e momentum, com alguma incerteza e os compreendemos complementarmente. Além disso, a descontinuidade e os saltos quânticos – como, por exemplo, o colapso de um pacote de ondas que se espalham quando sob observação

—são considerados como aspectos fundamentais do comportamento do objeto quântico. Temos outro aspecto da mecânica quântica na inseparabilidade.

Falar em objeto quântico sem falar sobre a maneira como o observamos é ambíguo, porque os dois são inseparáveis. Por último, nos casos de macroobjetos, os prognósticos mecânicos quânticos correspondem aos da física clássica. Esse fato enseja a supressão de efeitos quânticos tais como probabilidade e descontinuidade no macrodomínio da natureza, que percebemos diretamente com nossos sentidos. A correspondência clássica camufla a realidade quântica.

68

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

CORTANDO DE UM LADO A OUTRO
o REALISMO MATERIAL

Os princípios da teoria quântica tornam possível abandonar as suposições injustificadas do realismo material.

Suposição 1: o/^^Af^oj/^/or/if. A suposição básica feita pelo materialista é que há lá fora um universo material objetivo, um universo independente de nós. Esta suposição tem alguma validade operacional óbvia e frequentemente se presume que é necessária para praticar com seriedade a ciência. Mas será ela realmente válida? A lição da física quântica é que escolhemos que aspecto—onda ou partícula—um objeto quântico revelará em uma dada situação. Além disso, a observação faz com que entre em colapso o pacote quântico de ondas e se transforme em uma partícula localizada. Sujeito e objeto estão inextricavelmente misturados. Se sujeito e objeto se entrelaçam dessa maneira, de que modo podemos manter a suposição de objetividade forte?

Suposição 2: Determinismo causal. O mundo é fundamentalmente determinista—que tudo que precisamos conhecer são as forças que atuam sobre cada objeto e as condições iniciais (a

velocidade e a posição iniciais do objeto). O princípio da incerteza quântica, contudo, afirma que jamais poderemos determinar simultaneamente, com absoluta certeza, a velocidade e posição de um objeto. Haverá sempre erro em nosso conhecimento das condições iniciais, e o determinismo estrito não prevalece. A própria idéia de causalidade torna-se mesmo suspeita. Uma vez que o comportamento de objetos quânticos é probabilístico, torna-se impossível uma descrição rigorosa de causa e efeito do comportamento de um objeto isolado. Em vez disso, temos uma causa estatística e um efeito estatístico quando falamos sobre um grande grupo de partículas.

Suposição 3: Localidade. A suposição de localidade – que todas as interações entre objetos materiais são mediadas através de sinais locais – é fundamental para a idéia materialista de que eles existem basicamente independentes e separados uns dos outros. Se, contudo, ondas se espalham por enormes distâncias e, em seguida, instantaneamente

69

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

desmoronam quando fazemos medições, então a influência da medição não viaja localmente. A localidade, portanto, é excluída. Este constituiu outro golpe fatal no realismo material.

Suposições 4e5: Materialismo e epifenomenalismo. O materialista tenta que fenômenos mentais subjetivos são apenas epifenômenos da matéria. Podem ser reduzidos apenas à questão de cérebro material. Se queremos compreender o comportamento de objetos quânticos, contudo, parece que precisamos introduzir a consciência – nossa capacidade de escolher – de acordo com o princípio da complementaridade e a idéia da mistura sujeito-objeto. Além do mais, parece absurdo que um epifenômeno da matéria possa afetá-la: se a consciência é um epifenômeno, de que modo pode ela provocar o colapso de uma onda espalhada de objeto quântico e transformá-la em uma partícula localizada

quando realizamos uma medição quântica.''

Não obstante o princípio da correspondência, o novo paradigma da física—da física quântica—contradiz os preceitos do realismo materialista.

Não há maneira de evitar tal conclusão. Não podemos dizer, citando

a correspondência, que a física clássica se mantém no caso dos macroobjetos para todas as finalidades práticas e que, desde que vivemos

em um macromundo, teremos que supor que a estranheza quântica se limita ao domínio submicroscópico da natureza. Ao contrário, a estranheza

obceca-nos através do caminho todo até o macronível. Surgirão paradoxos quânticos sem solução se dividirmos o mundo em domínios

da física clássica e quântica.

Na Índia, engenhosamente, caça-se macaco com um pote de grão-de-bico. O macaco enfia a mão no pote para agarrar um punhado de grãos.

Infelizmente, com a mão fechada sobre o alimento, ele não pode mais

tirá-la do vaso. A boca do jarro é pequena demais para o punho fechado.

A armadilha funciona porque a cobiça do macaco impede-o de soltar os

grãos. Os axiomas do realismo materialista — materialismo, determinismo,

localidade, e assim por diante — serviram-nos bem no passado, época em que nossos conhecimentos eram mais limitados do que hoje,

mas, agora, transformaram-se em nossa armadilha. Temos que soltar os

grãos da certeza para poder saborear a liberdade existente fora da arena

material.

Se o realismo materialista não é uma filosofia adequada para a física, '

70

/I imegração entre utencta e t^ptrttuaitaaae

que filosofia pode acomodar toda a estranheza da física

quântica? A filosofia

do idealismo monístico, que constitui a base de todas as

religiões,

em todo o mundo.

Tradicionalmente, só as religiões e as disciplinas humanísticas deram

valor à vida humana, além da sobrevivência física — valor que

transparece através de nosso amor à estética, nossa criatividade na arte, música e pensamento, e nossa espiritualidade na intuição da unidade.

As ciências, prisioneiras da física clássica e de sua bagagem filosófica de realismo materialista, têm sido as sereias tentadoras do ceticismo. Neste momento, a nova física clama por uma filosofia nova e libertadora— e que seja apropriada ao nosso nível atual de conhecimentos. Se o idealismo monístico satisfizer a necessidade, a ciência, as humanidades e a religião poderão, pela primeira vez desde Descartes, andar de braços dados em busca da verdade humana total.

71

Capítulo 4

A FILOSOFIA DO IDEALISMO MONISTA

A antítese do realismo materialista é o idealismo monista. Segundo esta filosofia, a consciência, e não a matéria, é fundamental. Tanto o mundo da matéria quanto o dos fenômenos mentais, como, por exemplo, o pensamento, são criados pela consciência. Além das esferas material e mental (que, juntas, formam a realidade imanente, o mundo da manifestação), o idealismo postula um reino transcendente, arquetípico, de idéias, como origem dos fenômenos materiais e mentais. Importa reconhecer que o idealismo monista é, como o nome implica, uma filosofia unitária. Quaisquer subdivisões, como o imanente e o transcendente, situam-se na consciência. A consciência, portanto, é a realidade única e final.

No Ocidente, a filosofia do idealismo monista teve em Platão seu proponente mais conhecido. Platão, QmA República, deu-nos a famosa alegoria da caverna.' Como aprenderam centenas de gerações de estudantes de filosofia, essa alegoria ilustra, com meridiana clareza, os conceitos fundamentais do idealismo. Platão imagina seres humanos sentados imóveis numa caverna, em tal posição que estão sempre voltados para a parede. O

grande universo no lado de fora é um espetáculo de sombras projetadas na parede e nós, seres humanos, somos observadores de sombras. Vemos sombras-ilusões que confundimos com a realidade. A realidade autêntica está às nossas costas, na luz e formas arquetípicas que lançam sombras na parede. Nessa alegoria, os espetáculos de sombra são as manifestações imanentes irrealis, na experiência humana, de realidades arquetípicas que pertencem a um mundo transcendente. Na verdade, a luz é a única realidade, porquanto ela é tudo que vemos. No idealismo monista, a consciência é como a luz na caverna de Platão.

72

A integração entre utênaa e iLsptrttualtaade

As mesmas idéias básicas reaparecem com grande freqüência na literatura idealista de numerosas culturas. Na literatura vedanta da Índia, a palavra sânscrita «īśwara» é usada para denotar arquétipos transcendentis e, rupa, sua forma imanente. Para além ācama e rupa brilha a luz de Brahman, a consciência universal, a única sem um segundo, o fundamento de todo ser. "Todo este universo sobre o qual falamos e pensamos nada mais é do que Brahman. Brahman existe além do alcance de Maya (a ilusão). Nada mais existe."^

Na filosofia budista, os reinos material e das idéias são chamados de Nirmanakaya e Sambhogakaya, respectivamente, mas, acima deles, há a luz da consciência única, Dharmakaya, que ilumina a ambos. E na realidade só há Dharmakaya. "Nirmanakaya é a aparência do corpo de Buda e de suas atividades inescrutáveis. Sambhogakaya possui potencialidade vasta e ilimitada. O Dharmakaya de Buda está livre de qualquer percepção ou concepção de forma."

Talvez o símbolo taoísta àoyineyang (fig. 13) seja em geral mais conhecido do que seus equivalentes indianos. O yang claro, considerado como símbolo masculino, define o reino transcendente, e o yin escuro, considerado como símbolo feminino, o imanente.

Figurais, O símbolo yin-yang.

73

U UrMlVÜKSU AU ILHJUfMSULENTE

Notem a relação figura-base. "Aquilo que permite ora as trevas, ora a luz, é o Tao", o uno que transcende suas manifestações complementares.

Analogamente, a Kabbalah judaica descreve duas ordens de realidade: a transcendente, representada pelo Sefiroth como Teogonia, e a imanente, que é -àalmade-peruda, o "mundo da separação". De acordo com oZohar, "se o homem contempla as coisas em meditação mística, tudo se revela como uno".

No mundo cristão, os nomes dos reinos transcendente e imanente - céu e terra - são partes de nosso vocabulário diário. Não obstante, o linguajar comum não consegue reconhecer a origem dessas idéias no idealismo monista. Além dos reinos do céu e da terra, há a Divindade, o Rei dos reinos. Os reinos não existem separados do Rei: o rei é os reinos. Dionísio, o idealista cristão, escreve a propósito: "Ela (a consciência-o fundamento do ser) está em nosso intelecto, alma e corpo, no céu, na terra, enquanto permanece a mesma em Si Mesma. Ela está simultaneamente em, à volta e acima do mundo, supercelestial, superessencial, um sol, uma estrela, fogo, água, espírito, orvalho, nuvem, pedra, rocha, tudo o que há".'*

Em todas essas descrições, note-se que se diz que a consciência única nos chega através de manifestações complementares: idéias e formas, nama e rupa, Sambhogakaya e Nirmanakaya, yang e yin, céu e terra. Essa descrição complementar constitui um aspecto importante da filosofia idealista.

Quando olhamos em volta, vemos geralmente apenas matéria. O céu não é um objeto tangível de percepção comum. Mas não é só isso que

nos leva a referir-nos à matéria como real, mas também o que nos induz a aceitar a filosofia realista, que proclama que a matéria (e sua forma alternativa, a energia) é a única realidade. Numerosos idealistas sustentaram, contudo, que é possível experienciar diretamente o céu se procurarmos além das experiências mundanas do dia-a-dia. Os indivíduos que fazem essas alegações são denominados de místicos. O misticismo oferece prova experiencial do idealismo monista.

MISTICISMO

O realismo nasceu de nossas percepções na vida diária. Em nossas experiências do dia-a-dia no mundo, é abundante a prova de que coisas são materiais e separadas umas das outras e de nós.

74

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

Evidentemente, experiências mentais não se ajustam bem a essa formulação. Experiências dessa ordem, como o pensamento, não parecem ser materiais, que é o motivo por que criamos uma filosofia dualista que relega mente e corpo a domínios separados. Os defeitos do dualismo são bem conhecidos. Principalmente, ele não consegue explicar como uma mente separada, não-material, interage com um corpo material. Se há essas interações mente-corpo, terá que haver trocas de energia entre os dois domínios. Em um sem-número de experiências, descobrimos que a energia do universo material em si permanece constante (a lei da conservação da energia). Tampouco qualquer evidência demonstrou que energia seja perdida para o domínio mental ou dele retirada. De que maneira pode isso acontecer, se interações acontecem entre os dois domínios.''

Os idealistas, embora sustentem que a consciência é a realidade primária e, portanto, atribuam valor às nossas experiências subjetivas, mentais, não sugerem que a consciência seja a mente. (Cuidado, leitor, com a possível confusão ^emznuocdxomdenaat uma palavra relativamente

nova na língua inglesa. A palavra mente é freqüentemente usada para denotar consciência, especialmente na literatura mais antiga. Neste livro, a distinção entre os conceitos de mente e consciência é necessária e importante.) Em vez delas, sugerem eles que os objetos materiais (tal como uma bola) e os objetos mentais (como pensar em uma bola) são ambos objetos na consciência. Na experiência, há também o sujeito, aquele que experimenta. Qual a natureza dessa experiência.' ' Esta é uma pergunta da mais alta importância no idealismo monista.

De acordo com o idealismo monista, a consciência do sujeito em uma experiência sujeito-objeto é a mesma que constitui o fundamento de todo ser. Por conseguinte, a consciência é unitiva. Só há um sujeito-consciência, e somos essa consciência. "Tú és isso!", dizem os livros sagrados hindus, conhecidos coletivamente como Upanishads.

Por que, então, em nossa experiência comum, nós nos sentimos tão separados.' ' A separatividade, insiste o místico, é uma ilusão. Se meditarmos sobre a verdadeira natureza de nosso ser, descobriremos, como descobriram os místicos de muitas eras e tempos, que só há uma consciência por trás de toda diversidade. Esta consciência/sujeito/ser recebe numerosos nomes. Os hindus chamam-na de Atman, os cristãos, de Espírito Santo, ou, no cristianismo quære, de luz interior. Por qualquer nome que seja conhecida, todos concordam que a experiência dessa consciência una é de valor inestimável.

75

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

Místicos budistas referem-se freqüentemente à consciência para além do indivíduo como o não-ser, o que leva à confusão potencial de que a possam estar negando inteiramente. O próprio Buda, no entanto, esclareceu essa má interpretação: "Há o Não-nascido, o Não-originado, o Não-criado, o Não-formado. Se não houvesse esse Não-nascido, esse

Não-originado, esse Não-criado, esse Não-formado, escapar o mundo do nascido, do originado, do criado do formado, não seria possível. Mas desde que há um Não-nascido, Não-originado, Não-criado, Não-formado, é possível também transcender o mundo do nascido, do originado, do criado, do formado.'"*

Os místicos, portanto, são aqueles que dão testemunho dessa realidade fundamental da unidade na diversidade. Uma amostragem de escritos místicos de culturas e tradições espirituais diferentes confirma a universalidade da experiência mística da unidade.^

A mística cristã Catarina Adorna, de Gênova, que viveu na Itália do século XY formulou clara e primorosamente seu conhecimento: "Meu ser é Deus, não por participação simples, mas por uma transformação autêntica de meu ser."*'

O grande Hui-Neng, da China do século VI, um camponês analfabeto cuja súbita iluminação resultou finalmente na fundação do Zen Budismo, declarou: "Nossa própria natureza do ser é Buda e, à parte essa natureza, não há outro Buda."^

Ibn al-Arabi, místico sufista do século XII, reverenciado pelos sufistas como o Xequê dos xequês, teve o seguinte a dizer: "Tu nem estás deixando de ser nem ainda existindo. Tu és Ele, sem uma dessas limitações. Se, então, conheceres tua própria existência dessa maneira, então conhecerás a Deus e, se não, não o conhecerás."*

O cabalista Moisés de Leon, do séculoXiy que foi provavelmente o autor do Zohar, a principal fonte de referência dos cabalistas, escreveu: "Deus... quando decide iniciar seu trabalho de criação, é chamado Ele. Deus no desdobramento completo de seu Ser, Bem-aventurança e Amor, no qual torna-se capaz de ser percebido pelas razões do coração... é chamado Vós. Mas Deus, em sua manifestação suprema, onde a plenitude de Seu Ser encontra sua expressão final no último e todo abrangente de seus atributos, é chamadof«".''

Atribui-se a Padmasambhava, místico do século VIII, ter levado o

budismo tântricô ao Tibete. Sua esposa, a carismática Yeshe Tsogyel, expressou sua sabedoria da seguinte maneira: "Mas quando finalmente

76

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

me descobrires, a única pura Verdade nascida de dentro, a Consciência Absoluta, permeia o Universo.""'

Meister Eckhart, o monge dominicano do século XIII, escreveu: "Nesta iluminação, percebo que Deus e eu somos um só. Depois, sou o que era e, então, nem diminuo nem aumento, porque então sou uma causa imóvel que move todas as coisas.""'

Do místico sufista do século X, Monsoor al-Halaj, ouvimos o pronunciamento seguinte: "Eu sou a Verdade!"'^

Shankara, místico hindu do século VIII, expressou exuberantemente essa iluminação: "Eu sou a realidade sem começo, sem igual. Não participo da ilusão 'Eu' e 'Vós', 'Isto' e 'Aquilo'. Eu sou Brahman, o primeiro sem segundo, a bem-aventurança sem fim, a verdade eterna, imutável... Eu resido em todos os seres como a alma, a consciência pura, o fundamento de todos os fenômenos, internos e externos. Eu sou o que desfruta e o que é desfrutado. Nos dias de minha ignorância, eu costumava pensar nessas coisas como separadas de mim. Agora, sei que sou Tudo.""

E, finalmente, Jesus de Nazaré declarou: "Eu e o Pai somos um.""'*

Qual o valor da experiência de unidade? Para o místico, ela abre a porta para uma transformação do ser que gera amor, compaixão universal e liberta o homem dos grilhões de viver em separatividade adquirida e dos apegos compensatórios a que nos agarramos. (Este ser liberado é chamado demoksha em sânscrito.)

A filosofia idealista nasceu das experiências e intuições criativas de

místicos, que frisam constantemente o aspecto experiencial direto da realidade subjacente. "O Tao do qual se pode falar não é o Tao absoluto", disse Lao Tzu. Os místicos alertam que todos os ensinamentos e escritos metafísicos devem ser considerados como dedos apontando para a Lua, e não como a própria Lua.

Ou, como nos lembra o LankaoataraSutra: "Esses ensinamentos são apenas um dedo apontando para a Nobre sabedoria... Destinam-se ao estudo e orientação das mentes discriminadoras de todas as pessoas, mas não são a Verdade em si, que só pode ser autocompreendida no mais profundo estado de nossa própria consciência."'^

Alternativamente, alguns místicos recorrem a descrições paradoxais. Escreve Ibn al-Arabi: "Ela (a consciência) nem tem o atributo do ser nem do não-ser... Ela nem é existente nem não-existente. Não se pode dizer que seja a Primeira ou a Última.""'

77

U UNIVKKÍSU AU X UUUMSCIENTE

Na verdade, a metafísica idealista em si pode ser considerada como paradoxal, implicando, como acontece, o conceito paradoxal da transcendência. O que é transcendência.? A filosofia só pode dizer neti, neti— não é isso, não é aquilo. Mas o que é.? A filosofia permanece em silêncio. Ou, alternativamente, diz um dos Upanishads: "Ela está em tudo isso/Está fora de tudo isso."'^

No reino transcendente, dentro do mundo imanente.' Sim. Fora do mundo imanente.? Sim. A coisa se torna muito confusa.

A filosofia idealista permanece na maior parte silenciosa diante de perguntas como: de que maneira a consciência indivisa divide-se na realidade sujeito-objeto.? De que maneira a consciência única torna-se muitas.? Dizer que a multiplicidade observada do mundo é ilusão dificilmente nos satisfaz.

A integração de ciência e misticismo não tem que ser tão

desconcertante assim. Afinal de contas elas compartilham de uma semelhança importante: ambas nasceram de dados empíricos interpretados à luz de princípios explanatórios teóricos. Em ciência, a teoria serve como explicação dos dados e como instrumento de previsão e orientação para experimentos futuros. A filosofia idealista, igualmente, pode ser considerada como uma teoria criativa, que atua como uma explicação das observações empíricas dos místicos, bem como orientação para outros pesquisadores da Verdade. Finalmente, tal como a ciência, o misticismo parece ser uma atividade universal. Nele não há paroquialismo. Este surge quando as religiões simplificam os ensinamentos místicos para torná-los mais acessíveis às massas da humanidade.

RELIGIÃO

Para chegar à compreensão da Verdade, o místico geralmente descobre e emprega uma metodologia especial. As metodologias, ou sendas espirituais, apresentam tanto semelhanças quanto diferenças. As diferenças, que são secundárias à universalidade do «^,^/místico em si, contribuem para as diferenças nas religiões fundadas com base nos ensinamentos dos místicos. O Budismo, por exemplo, desenvolveu-se a partir dos ensinamentos do Buda; o Judaísmo, dos ensinamentos de Moisés; o Cristianismo, dos de Jesus; o Islamismo, dos de Maomé (embora, rigo-

78

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

rosamente falando, Maomé seja considerado como o último de uma linhagem completa de profetas, que incluía Moisés e Jesus); e o Taoísmo, dos de Lao Tzu. Essa regra, porém, não deixa de ter exceções. O Hinduísmo não se baseia nos ensinamentos de um determinado mestre, mas, na verdade, abrange numerosas sendas e variados ensinamentos.

O misticismo implica a busca da verdade sobre a realidade final. Já a função da religião é algo diferente. Os seguidores de um dado místico (geralmente, após sua morte) talvez reconheçam que a busca individual

da verdade não é para todos. A maioria das pessoas, perdidas na ilusão de separatividade do ego e ocupadas nas atividades a que o mesmo se entrega, não se sente motivada a descobrir por si mesma a verdade. Como, então, pode a luz da realização do místico ser compartilhada com essas pessoas. ''

A resposta é: simplificando-a. Os seguidores simplificam a verdade para torná-la acessível à pessoa comum. Essa pessoa vive em geral presa às exigências da vida diária. Carecendo do tempo e da devoção necessários para compreender a sutileza da transcendência, ela não consegue compreender a importância da experiência mística direta. Dessa maneira, os provedores da verdade mística substituem a experiência direta da consciência unitiva pela idéia de Deus. Infelizmente, Deus, o criador transcendente do mundo imanente, é refundido na mente da pessoa comum na imagem dualista de um poderoso Rei dos Céus, que governa a Terra, embaixo. Inevitavelmente, a mensagem do místico é diluída e distorcida.

Os bem-intencionados seguidores do místico fazem inadvertidamente o papel do demônio na velha piada: Deus e o diabo estavam passeando juntos quando Deus apanhou no chão um pedaço de papel. "O que é que está escrito aí.?", perguntou o diabo. "A verdade", respondeu serenamente Deus. "Então, passe-a para cá", falou o diabo impaciente. "Eu a organizarei para você."

Ainda assim, a despeito das dificuldades e falhas da organização, a religião de fato transmite o espírito da mensagem do místico, e é isto o que lhe dá vitalidade. Afinal de contas o valor para os místicos de realizar a natureza transcendente da Realidade é que eles se tornam seguros em um modo de ser no qual virtudes como o amor se tornam simples. Como é que não podemos amar quando só há uma consciência e sabemos que nós e os outros não estamos realmente separados. ''

Mas como motivar a pessoa comum, que não vivência a unicidade

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

necessária para amar o próximo? O místico percebe claramente que a ignorância da unicidade transcendente é o obstáculo ao amor. O efeito líquido da ausência de amor é o sofrimento. A fim de evitá-lo, aconselham os místicos: temos que nos voltar para dentro e iniciar a jornada para a auto-realização. No contexto religioso, este ensinamento é traduzido no preceito de que, se queremos nos redimir, temos que nos voltar para Deus como o valor supremo em nossa vida. O método dessa redenção consiste de um conjunto de práticas, baseadas nos ensinamentos originais, que formam o código moral das várias religiões – os 10 mandamentos e a Regra Áurea da ética cristã, os preceitos budistas, a lei alcorânica ou talmúdica, e assim por diante.

Claro que nem todas as religiões pregam o conceito de Deus. No Budismo, por exemplo, não há esse conceito. Por outro lado, são muitos os deuses no Hinduísmo. Mesmo nesses casos, porém, são evidentes as considerações acima sobre a religião. Chegamos, assim, aos três aspectos universais de todas as religiões esotéricas:

1. Todas as religiões começam com a premissa de que há um erro em nossa maneira de ser. O erro é variadamente denominado de ignorância, pecado original, ou apenas sofrimento.
2. Todas as religiões prometem libertação desse erro, contanto que a "senda" seja seguida. A libertação é variadamente denominada de salvação, libertação da roda do sofrimento no mundo, iluminação, ou uma vida eterna no reino de Deus, o céu.
3. A senda consiste em abrigar-se na religião e na comunidade formada pelos fiéis da mesma que cumprem um código de ética e normas sociais. A parte a maneira como o ensinamento esotérico de transcendência é transformado em um meio-termo, é nos códigos de ética e nas regras sociais que as religiões diferem umas das outras'*

Notem o dualismo básico na primeira premissa: o errado e o certo (ou o mal e o bem). Em contraste, a jornada mística consiste em transcender

todas as dualidades, incluindo a do mal e a do bem. Notem também que a segunda premissa é transformada em cenouras e porretes pelo clero-céu e inferno. O misticismo, por outro lado, não estabelece uma dicotomia entre céu e inferno, pois ambos são concomitantes naturais da maneira como vivemos.

80

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

Como pode entender o leitor, o monismo do idealismo monista, quando filtrado pelas religiões mundiais, torna-se cada vez mais obscuro e prevalecem as idéias dualistas. No Oriente, graças ao suprimento infundável de estudiosos do misticismo, o idealismo monista em sua forma esotérica manteve entre o povo pelo menos alguma popularidade e respeito. No Ocidente, contudo, o misticismo produz um impacto relativamente superficial. O dualismo das religiões monoteístas judaico-cristãs domina a psique popular, apoiado em uma poderosa hierarquia de intérpretes. Tal como o dualismo mente-corpo cartesiano, porém, o dualismo de Deus e mundo não parece resistir ao exame científico. À medida que os dados científicos solapam a religião, observa-se a tendência de jogar fora o bebê juntamente com a água do banho—sendo o bebê a ética e os valores ensinados pela religião, éticas e valores esses que continuam a ter validade e utilidade.

Mas denunciar a falta de lógica das religiões dualistas não precisa resultar na filosofia monista do realismo materialista. Conforme vimos, há um monismo alternativo. A vista da maneira como a física quântica demoliu o realismo materialista, o idealismo monista talvez seja a única filosofia monista da realidade. A outra opção é desistir inteiramente da metafísica, o que foi, aliás, durante certo tempo, a direção da filosofia. Essa tendência, no entanto, parece estar sendo revertida nos dias atuais.

Mas agora temos que enfrentar a questão crucial: a ciência é compatível com o idealismo monista.? Se não é, temos que abandonar a metafísica ao fazer ciência, agravando, assim, a crise crescente da fé. Em caso afirmativo, temos que reformular a ciência de acordo com os requisitos da filosofia. Neste livro, argumentamos que o idealismo monista é não só compatível com a física quântica, mas até essencial para sua interpretação. Os paradoxos da nova física desaparecem quando os examinamos do ponto de vista do idealismo monista. Além do mais, a física quântica, combinada com o idealismo monista, fornece-nos um poderoso paradigma, com o qual poderemos solucionar alguns dos paradoxos do misticismo, tais como as questões da transcendência e da pluralidade. Nosso trabalho aponta na direção do início de uma ciência idealista e de uma revitalização das religiões.

81

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

METAFÍSICA IDEALISTA PARA OBJETOS QUÂNTICOS

Os objetos quânticos demonstram os aspectos de complementaridade de onda e partícula. Será a complementaridade quântica—a solução da dualidade onda-partícula—a mesma que a complementaridade do idealismo monista.''

O escritor George Leonard identificou obviamente um paralelo entre os dois tipos de complementaridade quando escreveu, no *The Silent Pulse*: "A mecânica quântica é o koan final de nossos tempos." Os koans são instrumentos usados pelos zen-budistas para romper paradoxos aparentes e chegar a soluções transcendentais. Comparemos alguns koans com a complementaridade.

Em um deles, o noviço zen Daibai perguntou a Baso, o mestre:

— O que é o Buda.—*

Respondeu Baso:

— Esta mente é Buda. :

Outro monge repetiu a pergunta:

– O que é Buda.?

Ao que Baso respondeu: '

– Esta mente não é Buda.

Agora, compare esse exemplo com a complementaridade de Bohr.
Pergunta Bohr:

– O elétron é uma partícula."*

Às vezes Bohr responde:

– É...

Quando olhamos para o rastro de um elétron na câmara de condensação, faz sentido dizer que o elétron é uma partícula. Examinando o padrão de difração dos elétrons, contudo. Bohr dirá, fumando divertido seu cachimbo:

– Você tem que concordar que um elétron é uma onda. Parece que, tal como Baso, o mestre zen. Bohr tem duas opiniões sobre a natureza dos elétrons.

Ondas quânticas são ondas de probabilidade. Precisamos fazer experimentos com numerosas ondículas para perceber o aspecto ondulatório, como no padrão de difração. A^aywawí», mas nunca mesmo, vemos o aspecto de onda de um único objeto quântico; experimentalmente, ondícula isolada sempre, mas sempre revela-se como uma partícula localizada. aspecto de onda, ainda assim, persiste, mesmo no caso de uma única

82

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

ondícula. Mas o aspecto de onda de uma ondícula isolada existe em um espaço transcendental, uma vez que ele nunca se manifesta no espaço comum? Estará a idéia de complementaridade de Bohr apontando para a mesma ordem transcendente de realidade que a filosofia do idealismo monista propõe?

Bohr nunca disse sim em tantas palavras a essas perguntas, mas, ainda

assim, sua cota d'armas exibe o símbolo yin e yang . (Ele foi armado cavaleiro em 1947.) Poderia ter acontecido que Bohr entendesse a complementaridade da física quântica de uma maneira semelhante à do idealismo monista, que apoiasse uma metafísica idealista para os objetos quânticos?

Lembrem-se do princípio da incerteza. Se o produto da incerteza na posição e da incerteza no momento é uma constante, então reduzir a incerteza de uma medida aumenta a incerteza da outra. Extrapolando a partir desse argumento, podemos compreender que, se a posição for conhecida com absoluta certeza, então o momento torna-se inteiramente incerto. E vice-versa. Quando o momento é conhecido com certeza absoluta, a posição torna-se, por sua vez, inteiramente incerta.

Numerosos iniciados na física quântica protestam contra essas implicações do princípio da incerteza. "Mas, decerto", dizem eles, "o elétron tem que estar em algum lugar. Nós simplesmente não sabemos onde." Não, é pior. Não podemos nem mesmo definir a posição do elétron no espaço e tempo ordinários. Obviamente, objetos quânticos existem de uma forma muito diferente dos macroobjetos da vida diária.

Heisenberg reconheceu também que um objeto quântico não pode ocupar um dado lugar e ainda mover-se ao mesmo tempo de uma forma previsível. Qualquer tentativa de tirar uma foto instantânea de um objeto submicroscópico resulta apenas em dar-nos sua posição, mas perdemos informação sobre seu estado de movimento. E vice-versa.

Essa observação provoca outra pergunta. O que faz o objeto entre uma e outra foto instantânea? (Esta situação é semelhante à questão de elétrons dando saltos quânticos entre as órbitas de Bohr: para onde vai o elétron entre os saltos?) Não podemos atribuir uma trajetória a um elétron. Para fazer isso, teríamos que conhecer tanto a posição do elétron quanto sua velocidade em algum momento inicial, e isto violaria o princípio da incerteza. Podemos atribuir ao elétron qualquer realidade

manifesta no espaço e tempo, entre observações? De acordo com a interpretação de Copenhague da mecânica quântica, a resposta é não.

83

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

Entre observações, o elétron espalha-se de acordo com a equação de Schrödinger, mas probabilisticamente, ψ potencia, disse Heisenberg, que adotou a palavra ψ usada por Aristóteles. "Onde é que existe ψ ? Uma vez que a onda de elétron entra imediatamente em colapso quando a observamos, ψ não poderia existir no domínio material do espaço-tempo. Nessa dimensão, todos os objetos têm que obedecer ao limite de velocidade einsteiniano, lembram-se? Em vista disso, o domínio ψ deve situar-se fora do espaço-tempo. ψ existe em um domínio transcendente da realidade. Entre observações, o elétron existe como uma forma de possibilidade, tal como um arquétipo platônico, no domínio transcendente ψ . ("Eu existo na Possibilidade", escreveu a poetisa Emily Dickinson. Se o elétron pudesse falar, seria assim que provavelmente descreveria a si mesmo.)

Elétrons são remotos demais da realidade pessoal comum. Suponhamos que perguntamos: a Lua está lá em cima quando não a olhamos. Na medida em que ela é, em última análise, um objeto quântico (sendo composta inteiramente de objetos quânticos), temos que responder que não — ou assim diz o físico David Mermin. "Entre observações, a Lua existe também como uma forma de possibilidade transcendente.

Talvez a mais importante, e mais insidiosa, suposição que absorvemos na infância é que o mundo material de objetos existe lá fora — independente dos sujeitos, que são seus observadores. Há prova circunstancial em favor dessa suposição. Em todas as ocasiões em que olhamos

para a Lua, por exemplo, nós a encontramos onde esperamos que esteja, ao longo de sua trajetória classicamente calculada. Naturalmente, projetamos que ela está sempre lá no espaço-tempo, mesmo quando não a estamos olhando. A física quântica diz que não. Quando não estamos olhando, a onda de possibilidade da Lua espalha-se, ainda que em um volume minúsculo. Quando olhamos, a onda entra em colapso imediato. Ela, portanto, não poderia estar no espaço-tempo. Faz mais sentido adaptar uma suposição metafísica idealista: não há objeto no espaço-tempo sem um sujeito consciente observando-o.

As ondas quânticas, portanto, são semelhantes a arquétipos platônicos no domínio transcendente da consciência, e as partículas que se manifestam quando as observamos são as sombras imanentes na parede da caverna. A consciência é o meio que produz o colapso da onda de um objeto quântico, que existe em potencia, tornando-a uma partícula

84

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

imaneente no mundo da manifestação. Esta é a metafísica idealista básica, que usaremos no tocante a objetos quânticos neste livro. Sob a iluminação dessa idéia simples, veremos que todos os paradoxos famosos da física quântica desaparecerão como o nevoeiro da manhã.

Notem que o próprio Heisenberg quase propôs a metafísica idealista quando introduziu o conceito áepotencia. O novo elemento importante é que o domínio áepotencia existe também na consciência. Nada existe fora da consciência. É de importância crucial essa visão monista do mundo. ;,

A CIÊNCIA DESCOBRE A TRANSCENDÊNCIA

Até a atual interpretação da nova física, a ^údivmtranscendência raramente era mencionada no vocabulário dessa disciplina. O termo era mesmo

considerado herético (o que acontece ainda, até certo ponto) para os praticantes clássicos, obedientes à lei de uma ciência determinista, de causa e efeito, em um universo que funcionava como um mecanismo de relógio.

Para os filósofos romanos da Antiguidade, transcendência significava "o estado de estender-se ou situar-se além dos limites de toda experiência e conhecimento possíveis", ou de "estar além da compreensão". Para os idealistas monistas, analogamente, transcendência implicava isto não, nada conhecido. Hoje, a ciência moderna está se aventurando por reinos que durante mais de quatro milênios foram os feudos da religião e da filosofia. Será o universo apenas uma série de fenômenos objetivamente previsíveis, que a humanidade observa e controla, ou será muito mais esquivo e até mais maravilhoso.' Nos últimos 300 anos, a ciência tornou-se o critério indisputado da realidade. Temos o privilégio de fazer parte desse processo evolucionário e transcendente, através do qual a ciência muda não só a si mesma como nossa perspectiva da realidade.

Um progresso instigante – um experimento realizado por um grupo de físicos em Orsay, França^^ – não só confirmou a idéia da transcendência na física quântica mas está também esclarecendo esse conceito. O experimento, realizado por Alain Aspect e seus colaboradores, mostrou claramente que quando dois objetos quânticos são correlacionados, se medimos um deles (produzindo, destarte, o colap-

85

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

SO de sua função de onda), a outra função de onda entra também instantaneamente em colapso – mesmo a uma distância macroscópica, mesmo quando nenhum sinal há de espaço-tempo para lhes mediar a conexão. Einstein, no entanto, provou que todas as conexões e interações no mundo material têm que ser mediadas por sinais que viajam através do espaço (o princípio de localidade) e, portanto, ser

limitados pela velocidade da luz. Onde, então, ocorre a conexão instantânea entre objetos quânticos correlacionados que é responsável por sua ação, sem sinais, à distância.? A resposta sucinta é: no domínio transcendente da realidade.

O nome técnico da ação instantânea à distância, sem sinal, é não-localidade. A correlação de objetos quânticos observada no experimento de Aspect foi de caráter não-local. Uma vez aceitemos a não-localidade quântica como um aspecto físico comprovado do mundo em que vivemos, torna-se mais fácil conceber na ciência um domínio transcendente situado fora do domínio físico manifesto do espaço-tempo. De acordo com o físico Henry Stapp, a mensagem da não-localidade quântica é que "o processo fundamental da Natureza reside fora do espaço-tempo, mas gera eventos que nele podem ser localizados".^^

Advertência: se "espaço externo" leva-o a pensar em outra "caixa" fora da "caixa" espacial em que nos encontramos, esqueça isso. Por definição, a outra caixa pode ser uma parte tão legítima do universo do espaço como a nossa. Com a conexão não-local somos forçados a conceituar um domínio de realidade fora do espaço-tempo porque uma conexão local não pode nele acontecer.

Mas há outra maneira paradoxal de pensar na realidade não-local—como estar em toda parte e em parte alguma, em toda e nenhuma ocasião. Essa idéia ainda é paradoxal, mas também sugestiva, não.? Não consigo resistir à tentação de fazer um trocadilho com a expressão "em parte alguma" {nowhere), que, no tempo de criança, li (a primeira vez em que a encontrei) como "agora/aqui" {now here). A não-localidade (e a transcendência) estão em parte alguma e agora/aqui.

Demócrito, há cerca de dois mil e quinhentos anos, propôs a filosofia do materialismo, mas, logo depois, Platão nos deu uma das primeiras descrições claras da filosofia do idealismo monista. Conforme notou Werner Heisenberg, a mecânica quântica indica que entre as duas mentes,

de Platão e Demócrito, que mais influenciaram a civilização ocidental, a do primeiro pode acabar por ser a vencedora final.^^* O sucesso

86

A Integração entre Ciência e Espiritualidade

desfrutado pelo materialismo de Demócrito na ciência nos últimos 300 anos talvez seja apenas uma aberração. A teoria quântica, interpretada de acordo com uma metafísica idealista, está pavimentando a estrada para uma ciência idealista, na qual a consciência vem em primeiro lugar e a matéria desce para uma apagada importância secundária.

87

PARTE 2

O IDEALISMO EA

SOLUÇÃO DOS

PARADOXOS QUÂNTICOS

Hábitos de pensamento morrem lutando. Embora a mecânica quântica tenha substituído a mecânica clássica como teoria fundamental da física, muitos de seus estudiosos, condicionados pela antiga visão do mundo, ainda acham difícil de engolir as implicações idealistas da primeira. Eles não querem fazer as embaraçosas perffintas metafísicas provocadas pela primara. Alimentam a esperança de que, se forem iffiorados, esses problemas desaparecerão. Certa vez, no iníao de uma discussão dos paradoxos da mecânica quântica, o laureado Nobel Richard Feynman fez uma caricatura dessa atitude, em seu inimitável ar de ironia: "Psiu,psiu", ele disse. "Fechem as portas. "

Nos cinco capítulos seguintes vamos abri-las e expor os paradoxos da física quântica. Nosso objetivo será demonstrar que, quando analisados à luz do idealismo

monista, descobrimos que os paradoxos não são tão chocantes e contraditórios assim. A observância rigorosa de uma metafísica idealista, baseada em uma consciência transcendente, unitiva, que gera o colapso da onda quântica, resolve, de forma não arbitrária, todos os paradoxos em questão. Descobriremos que é inteiramente possível fazer ciência dentro do marco do idealismo monista. O resultado é uma ciência idealista que integra espírito e matéria.

A idéia de que a consciência provoca o colapso da onda quântica foi orifffnaria-

89

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

mente proposta pelo matemático John von Neumann, na década de 1930. Por que demoramos tanto para estudar seriamente essa idéia? Talvez ajude uma curta discussão de como surgiu meu próprio esclarecimento nesse assunto.

Em 1983, fui convidado a participar de um seminário de 10 semanas de duração sobre consciência, no Departamento de Psicóloga da Universidade de Oregon. Fiquá muito lisonjeado quando esses psicólogos eruditos escutaram, sem arredar pé, seis horas inteiras de palestra que fiz sobre idéias quânticas. A grande recompensa, no entanto, ocorreu quando um dos estudantes de graduação, do grupo do psicólogo Michael Posner, mencionou alguns dados cognitivos reunidos por um estudioso chamado Tony Marcel Alguns dos dados diziam respeito a "ver sem consáênáade ver'': exatamente o que eu estava procurando.

Com o coração em disparada, escuta os dados e relaxa apenas quando compreendi que eles estavam em completo acordo com o fato de minha consciência provocar o colapso do estado quântico do cérebro-mente quando vemos conscientemente (ver Capítulo 7). Quando vemos sem consciência de que vemos, não ocorre colapso, e isso fazia realmente um bocado de diferença em experimentos. Antes muito tempo, compreendi também como resolver o paradoxo menor criado pela distinção entre percepção consáente e inconsciente. O segredo consiste em distinguir

entre consciência e percepção.

90

Capítulo 5

OBJETOS SIMULTANEAMENTE

EM DOIS LUGARES

E EFEITOS QUE

PRECEDEM SUAS CAUSAS

Os dogmas fundamentais do realismo materialista simplesmente não se sustentam. Em lugar de determinismo causal, localidade, objetividade forte e epifenomenalismo, a mecânica quântica oferece probabilidade e incerteza, complementaridade onda-partícula, não-localidade e entrelaçamento de sujeitos e objetos.

Comentando a interpretação da probabilidade da mecânica quântica, que gera incerteza e complementaridade, Einstein costumava dizer que Deus não joga dados. Para compreender o que ele tinha em mente com estas palavras, imagine que você está fazendo um experimento com uma amostra radioativa que, claro, obedece às leis quânticas probabilísticas do decaimento (radioativo). Seu trabalho consiste em medir o tempo necessário para que ocorram 10 eventos radioativos — 10 cliques em seu contador Geiger. Suponha ainda que é necessário, em média, meia hora para que ocorram os 10 casos de decaimento. Por trás dessa média, esconde-se a probabilidade. Alguns experimentos poderiam levar 32 minutos; outros, 25, e assim por diante. Complicando as coisas, você tem que pegar um ônibus para ir ao encontro da noiva, que odeia ficar à espera. E sabe o que é que acontece.' O último experimento demora 40 minutos porque um único átomo, aleatoriamente, não inicia o processo de decaimento, como ocorreu com os átomos co-

91

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

muns. Você, portanto, perde o ônibus, a noiva rompe com você e sua vida é arruinada.' Isto pode ser um exemplo inventado meio tolo do que acontece em um mundo cujo Deus joga dados, mas não transmite o argumento. Podemos confiar em eventos probabilísticos apenas na média.

A aleatoriedade dos eventos atômicos – o jogo de dados do acaso, por assim dizer – é abominável para o determinista. Ele pensa em probabilidade da maneira como nela pensamos na física clássica e na vida diária: é uma característica de grandes conjuntos de objetos – conjuntos tão grandes e complicados que não podemos, como assunto prático, prevê-los, embora, em princípio, essa previsão seja possível. Para o determinista, a probabilidade é simplesmente uma conveniência do pensamento. As leis físicas que regulam os movimentos de objetos individuais são inteiramente determinadas e, portanto, inteiramente previsíveis. Acreditava Einstein que o universo mecânico quântico comportava-se também dessa maneira: havia variáveis ocultas por trás das incertezas quânticas. As probabilidades da mecânica quântica eram simplesmente questões de conveniência. Se tal fosse o caso, a mecânica quântica teria que ser uma teoria de conjuntos. Na verdade, se não aplicamos a descrição probabilística de onda a um único objeto quântico, tampouco deparamos com os paradoxos que nos intrigam – a complementaridade onda-partícula e a inseparabilidade do objeto quântico de considerações da maneira como é observado.

Infelizmente, as coisas não são tão simples assim. O estudo de uns dois experimentos de mecânica quântica mostrará como é difícil encontrar logicamente razões para eliminar os paradoxos da nova física.

O EXPERIMENTO DA FENDA DUPLA' ; ;•

Jamais podemos ver o aspecto de onda de uma ondícula única. Em todas as ocasiões em que olhamos, tudo o que vemos é uma partícula localizada. Deveremos, por conseguinte, supor que a solução é metafísica transcendente.' Ou deveremos esquecer a idéia de que há um aspecto de onda em uma ondícula única.' Talvez as ondas que aparecem na física quântica sejam apenas características de grupos ou conjuntos de objetos.

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

Com o objetivo de determinar se isso acontece, podemos analisar um experimento comumente usado para estudar fenômenos ondulatórios:

o experimento da fenda dupla. Na preparação desse experimento, um feixe de elétrons passa através de uma tela que contém duas estreitas fendas (fig. 14). Uma vez que elétrons são ondas, o feixe é fendido em dois conjuntos de ondas pela tela que contém as duas fendas. Essas ondas interferem em seguida entre si, e o resultado da interferência aparece em uma tela fluorescente.

fonte
do elétron

I)))

– fluorescente

Figura 14. O experimento de fenda dupla com elétrons.

Simples, não? Mas passemos em revista o fenômeno de interferência.

Gomo demonstração simples, se você não conhece bem esse fenômeno,

ponha-se em pé em uma banheira cheia e crie dois conjuntos de ondas na água, marchando ritmicamente, sem sair do lugar. As ondas

formarão um padrão de interferência (fig. 15a). Em algum ponto, elas

se reforçarão mutuamente (fig. 15b); em outros, elas causarão destruição

mútua (fig. 15c). Daí o padrão.

Analogamente, há locais na tela fluorescente em que as ondas de elétrons,

procedentes das duas fendas, chegam em fase, isto é, correspondem

a seus passos na dança. Nesses locais, suas amplitudes se somam e a onda

total é reforçada. Entre esses pontos brilhantes, há locais onde as duas

ondas chegam fora de fase e se cancelam mutuamente. O resultado dessa

(b)

reforço
construtivo
de interferência

(c)

cancelamento

na interferência

destrutiva

Figura 15. (a) Quando ondas de água interferem entre si, elas ocasionam um interessante padrão de reforços e cancelamentos, (b) Quando as ondas chegam em fase, elas se reforçam reciprocamente, (c) Ondas fora de fase.

Resultado: cancelamento.

94

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

interferência, construtiva e destrutiva, aparece em seguida na tela fluorescente como um padrão de franjas brilhantes e escuras alternadas: um padrão de interferência (fíg. 16). É importante notar que o espaçamento das franjas permite-nos medir o comprimento das ondas.

Figura 16. O padrão de interferência de lampejos na tela.

Lembrem-se, porém, que ondas de elétrons são ondas de probabilidade.

Temos, portanto, que dizer que é a probabilidade de um elétron chegar às áreas claras que é alta e que é baixa a probabilidade de que chegue às áreas escuras. Não devemos, porém, ficar entusiasmados demais

e concluir do padrão de interferência que as ondas de elétrons são

ondas clássicas, porque os elétrons de fato chegam à tela fluorescente

de forma muito parecida com a de partículas: um lampejo localizado por

elétron. A totalidade dos pontos formados por um grande número de

elétrons é que se parece com um padrão de interferência de onda.

Suponhamos que assumimos agora um risco intelectual e tornamos o feixe de elétrons muito fraco – tão fraco que, em qualquer dado momento, apenas um elétron chega às fendas. Obteremos ainda um padrão de interferência.? A mecânica quântica diz inequivocamente que sim. Mas não são necessárias duas ondas para que interfiram entre si.''
Pode um único elétron fendido passar através de ambas as fendas e interferir consigo mesmo.' ' Sim, pode. A mecânica quântica responde sim a todas estas perguntas. Ou, como explica Paul Dirac, um dos pioneiros da nova física: "Cada fóton (neste caso, elétron) interfere apenas consigo mesmo." Aprova que a mecânica quântica oferece para essa proposição absurda é matemática, mas esta única proposição é responsável por toda a mágica milagrosa de que são capazes os sistemas quânticos e que foi confirmada por milhares de experimentos e tecnologias.

Tente imaginar que 50 por cento de um elétron passa por uma fenda e 50 por cento pela outra. E fácil ficar exasperado e recusar a acreditar nesta estranha consequência da matemática quântica. O elétron passa realmente por ambas as fendas, na mesma ocasião.' ^ Por que deveríamos

95

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

aceitar isso como certo? Podemos descobrir, observando. Podemos dirigir o feixe de uma lanterna (metaforicamente falando) para uma fenda, com o objetivo de ver através de que buraco o elétron está realmente passando. Acendemos a lanterna, e enquanto vemos um elétron passando através de uma dada fenda, olhamos também para ver onde o lampejo aparece na tela fluorescente (fíg. 17). O que descobrimos é que em toda ocasião que um elétron passa pela fenda seu lampejo aparece exatamente atrás da fenda pela qual passa. O padrão de interferência desapareceu.
lanterna

fonte
dos
elétrons
fendas

Figura 11. Quando tentamos identificar a fenda pela qual passa o elétron, focalizando uma lanterna sobre as fendas, o elétron exibe sua natureza de partícula - exatamente o que esperaríamos se os elétrons fossem bolas de beisebol em miniatura.

O que acontece nesse experimento pode ser compreendido, em primeiro lugar, como um caso do princípio de incerteza. Logo que localizamos o elétron e determinamos a fenda através da qual ele passa, perdemos a informação sobre seu momentum. Elétrons são coisas muito delicadas. A colisão com o fóton que estamos usando para observá-lo afeta-o, de modo que seu momentum muda em um volume imprevisível. O momentum e o comprimento de onda do elétron têm relação entre si: e esta foi a grande descoberta de De Broglie, que a matemática quântica incorporou. Perder informação sobre o momentum do elétron, portanto, é o mesmo que perder informação sobre seu comprimento de onda. Se houvesse franjas de interferência, poderíamos medir o comprimento de

96

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

onda pelo espaçamento entre elas. O princípio da incerteza diz que logo que determinamos a fenda pela qual está passando o elétron, o processo de olhar destrói o padrão de interferência.

Temos que compreender que as medições de posição e momentum do elétron são realmente processos complementares, mutuamente exclusivos. Podemos concentrar-nos no momentum e medir o comprimento de onda - e, portanto, o momentum - do elétron à vista do padrão de interferência, mas, neste caso, não podemos saber através de qual fenda

ele passa. Ou podemos concentrar-nos na posição e perder o padrão de interferência, ou seja, a informação sobre o comprimento de onda e o momentum.

Há uma segunda maneira, ainda mais sutil, de compreender e reconciliar tudo isso – a via do princípio da complementaridade. Dependendo da aparelhagem que escolhermos, vemos o aspecto de partícula (por exemplo, usando uma lanterna) ou o aspecto de onda (sem lanterna).

Entender o princípio da complementaridade como dizendo que os objetos quânticos são simultaneamente onda e partícula, mas que só podemos ver um dos atributos com um arranjo experimental particular, é certamente correto, mas a experiência nos ensina também algumas sutilezas.

Temos também que dizer, por exemplo, que o elétron não é onda (porque o aspecto de onda nunca se manifesta no caso de um elétron único) nem partícula (porque ele aparece na tela em locais proibidos às partículas). Em seguida, se formos cautelosos em nossa lógica, teremos também que dizer que o fóton não é não-onda nem não-partícula, para que não haja mal-entendido sobre a maneira como usamos as palavras onda ^partícula. Esta lógica parece-se muito com a de Nagarjuna, o filósofo idealista do século I d.C, o lógico mais hábil da tradição budista Mahayana} Os filósofos orientais transmitem a maneira como compreendem a realidade última dizendo«^Aí neti (isso não, aquilo não). Nagarjuna formulou esse ensinamento em quatro negações:

Ela não existe.

Ela não não existe.

Ela não existe e não não existe simultaneamente.

Nem ela não existe nem não não existe.

97

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

Para compreender com mais clareza a complementaridade, suponhamos

que voltamos ao experimento anterior, desta vez usando baterias fracas, para tornar um pouco mais tênue a luz da lanterna que projetamos sobre os elétrons. Quando repetimos o experimento da figura 17 com feixes de luz cada vez mais fracos, descobrimos que alguns dos padrões de interferência começam a reaparecer, ficando mais visíveis à medida que tornamos cada vez mais fraca a luz da lanterna (fig. 18). Quando a lanterna é inteiramente desligada, volta o padrão completo de interferência.

••ji--•^• .^•^•.'MIAUXMJVÍJ: xv.-í-j-/ 'sr- Figura 18. Com uma. ' & ---^ rjPwKwKBKlt <•£ X •• lanterna mais fraca

• '••• .:i''iP-*.'Í'-£:'l9H^HB9líp%r^''^ ^^'^^ '^"'^ pouco do

A medida que a luz da lanterna se torna mais fraca, diminui o número de fótons que se espalham a partir dos elétrons, de modo que alguns dos elétrons deixam inteiramente de ser "vistos" pela lanterna. Os elétrons que são vistos aparecem do outro lado da fenda 1 ou da fenda 2, exatamente onde esperaríamos que estivessem. Todos os elétrons que não são vistos dividem-se e interferem consigo mesmos para criar o padrão de interferência de onda na tela, quando um número suficiente deles lá chega. No limite da luz forte é vista apenas a natureza de partícula dos elétrons; no limite da ausência de luz, isso só acontece com a natureza de onda. No caso de várias situações intermediárias de luz fraca, ambos os aspectos aparecem em um grau analogamente intermediário: isto é, estamos vendo elétrons (embora nunca o mesmo elétron) como onda e partícula, simultaneamente. A natureza de onda da ondícula, portanto, não é uma propriedade de todo o conjunto, mas deve aplicar-se no caso de cada ondícula individual, em todas as ocasiões em que não estamos olhando. Esse fato terá que significar que o aspecto de onda de um único objeto quântico é transcendente, porquanto nunca o vemos manifesto.

Uma série de desenhos ajuda a explicar o que está acontecendo (fig. 19). No desenho, no canto inferior esquerdo, vemos apenas a letra W. Isto corresponde a usar um feixe forte de lanterna, que mostra

apenas a natureza de partícula dos elétrons. Em seguida, enquanto vasculhamos os desenhos em ascensão, começamos a ver a águia — exatamente quando começamos a tornar a luz mais fraca, alguns elé-

98

u laealtsmo e a aoitcqao aos faraaoxos ijuanncos

trons escapam da observação (e localização) e começamos a lhes perceber a natureza de onda. Finalmente, no último desenho, no canto superior direito, só podemos ver a águia: a lanterna foi apagada e todos os elétrons nesse momento são ondas.

Figura 19. A seqüência W-Águia. , ^

Certa vez, disse Niels Bohr: "Os que não ficam chocados quando tomam conhecimento da teoria quântica não podem possivelmente tê-la compreendido." Esse choque cede lugar à compreensão quando começamos a entender a ação do princípio da complementaridade. A cadência formal da ciência preditiva, que se mantém no caso de onda ou partícula.

99

U UMIVEKSU AUIUUCJNSUIENTE

é transformada na dança criativa de uma ondícula transcendente. Quando localizamos o elétron, ao descobrir através de qual fenda ele passou, revelamos-lhe o aspecto de partícula. Nos casos em que não o localizamos, ignorando a fenda pela qual ele passou, revelamos-lhe o aspecto de onda. Neste último caso, o elétron passa por ambas as fendas.

O EXPERIMENTO DE OPÇÃO RETARDADA

Vamos esclarecer bem a característica excepcional seguinte do princípio da complementaridade: o atributo que a ondícula quântica revela depende da maneira como resolvemos observá-la. Em nenhum caso a importância da escolha consciente na modelação da realidade manifesta é

mais bem demonstrada do que no experimento da opção retardada, sugerido pelo físico John Wheeler.

A figura 20 mostra uma montagem na qual um feixe de luz é dividido em dois, ambos de intensidade igual—um refletido e o outro transmitido—, utilizando um espelho Af, semiprateado. Esses dois feixes são em seguida refletidos por dois espelhos comuns A e B para um ponto de encontro à direita.

A fim de detectar o aspecto ondulatório da ondícula, aproveitamos o fenômeno da interferência de onda e colocamos um segundo espelho semiprateado, J/2 QTCXP (fig. 20, canto esquerdo). As duas ondas criadas pelo feixe que se divide em j são, nesse momento, forçadas por M a interferir construtivamente em um dos lados de P (onde, se colocarmos um contador de fótons, o contador produz uma série de cliques) e, destrutivamente, no outro lado (onde o contador nenhum clique produz). Note que quando estamos detectando o modo de onda dos fótons, temos que concordar que cada fóton se divide em A e B e viaja pelas rotas A e B. Não fosse assim, de que maneira poderia haver interferência.

Dessa maneira, quando o espelho Af, divide o feixe, cada fóton está potencialmente pronto para viajar por ambas as rotas. Se nesse momento resolvemos detectar o modo de partícula das ondículas de fóton, retiramos o espelho Af e colocamos um contador em P (para impedir recombinação e interferência), e colocamos os contadores do outro lado do ponto de cruzamento, conforme mostrado no canto inferior direito da figura 20. Um ou outro contador emitirá uma série de cliques, definindo o rumo localizado de uma ondícula, o rumo refletido ou o rumo transmitido. B, para mostrar seu aspecto de partícula.

100

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

N P ^

escolha ''
retardada:
dentro ou fora

^"2 "x

qual
rota? /

\ / ^

\ /

\ /

/ p \

Figura 20. O experimento de escolha retardada. CANTO INFERIOR ESQUERDO: o arranjo para ver a natureza de onda do elétron. Um dos detectores jamais detecta quaisquer fótons, significando isto cancelamento devido à interferência de onda. O fóton deve ser dividido e viajado por ambas as rotas na mesma ocasião. CANTO INFERIOR DIREITO: arranjo para ver a natureza de partícula do fóton. Ambos os detectores clicam - embora apenas um de cada vez - indicando qual a rota tomada pelo fóton.

101

KJ ULMVJlKûW AU H^1-iWiNaumiNlti

o aspecto mais sutil do experimento é o seguinte: no experimento da opção retardada, o experimentador resolve no último momento possível, no último (10⁻¹⁰) pico segundo possível (isto foi feito em laboratório), se colocará ou não o espelho semiprateado em P, se vai ou não medir o aspecto de onda. Na verdade isso significa que os fótons já viajaram para além do ponto de divisão (se você pensa neles como objetos clássicos). Ainda assim, colocar o espelho em P sempre mostra o aspecto de onda, ao passo que omitindo esse passo surge o aspecto de partícula. Estava cada fóton movendo-se em um ou em dois rumos. 'Aparentemente, os fótons respondem instantânea e retroativamente até a nossa opção retardada. O fóton viaja por um ou ambos os rumos, exatamente

de acordo com nossa opção. Como é que ele sabe.'' O efeito de nossa opção estará lhe precedendo a causa no tempo.'' Diz Wheeler: "A natureza no nível quântico não é uma máquina que segue, inexorável, seu caminho. Em vez disso, a resposta que obtemos depende da pergunta que fazemos, do experimento que montamos, do instrumento de registro que escolhemos. Estamos inescapavelmente envolvidos em fazer com que aconteça aquilo que parece estar acontecendo."*

Nenhum fóton se manifesta até que o vemos e, portanto, a maneira como o vemos lhe determina os atributos. Antes de nossa observação, o fóton divide-se em dois pacotes de ondas (um pacote para cada rumo), mas que são apenas pacotes de possibilidades para o fóton: não há realidade no espaço-tempo, nenhuma tomada de decisão emi/,. O efeito precederá sua causa e violará o princípio da causalidade.'' Certamente que sim -se pensarmos no fóton como uma partícula clássica sempre manifesta no espaço-tempo. O fóton, contudo, não é uma partícula clássica.

Do ponto de vista da física quântica, se colocamos um segundo espelho em^em nosso experimento de opção retardada, os dois pacotes divididos Qmpotentia combinam-se e interferem entre si. Não há problema. Se houvesse um espelho em P e o tirássemos no último pico segundo possível, detectando o fóton no rumo J, digamos, pareceria que ele está respondendo retroativamente à nossa opção retardada ao viajar apenas por um rumo. Neste caso, por conseguinte, o efeito parece estar precedendo a causa. Este resultado não viola o princípio da causalidade. Como assim?

Temos que compreender uma maneira mais sutil de observar o segundo experimento de detecção do aspecto de partícula, conforme elucidado por Heisenberg: "Se, neste momento, um experimento produz o resultado de que o fóton está, digamos, na parte refletida do pa-

cote de ondas (rumo⁴), então a probabilidade de encontrá-lo na outra parte do pacote torna-se imediatamente zero. O experimento na posição do pacote refletido exerce em seguida uma espécie de ação... no ponto distante ocupado pelo pacote transmitido, e vemos que esta ação se propaga com uma velocidade maior do que a da luz. Não obstante, é também óbvio que este tipo de ação jamais poderá ser utilizado para transmitir um sinal, de modo que ele não... entra em choque com os postulados da teoria da relatividade."^

Esta ação à distância é um aspecto importante do colapso do pacote de ondas. O termo técnico que usamos para essa ação é não-localidade—ação transmitida sem sinais que se propagam pelo espaço. Sinais que assim se comportam, usando um tempo finito por causa do limite de velocidade einsteiniano, são denominados de sinais locais. O colapso da onda quântica, portanto, é não-local.

Notem que o argumento apresentado por Heisenberg mantém-se com ou sem opção retardada. Na visão quântica, o argumento fundamental é que escolhemos o resultado específico que se manifesta. O momento no tempo em que optamos por esse resultado carece de importância. A onda se divide em todos os casos em que há dois rumos disponíveis, mas a divisão ocorre apenas em potencia. Quando, mais tarde, observamos o fóton em um rumo, porque foi assim que escolhemos (retirando o espelho de P), o colapso de onda que provocamos em um rumo exerce uma influência não-local sobre a onda no outro rumo, que anula a possibilidade de o fóton ser visto nesse outro rumo. Essa influência não-local talvez pareça retroativa, mas estamos influenciando apenas possibilidades em potencia. Não ocorre colapso do princípio da causalidade porque, como diz Heisenberg, não podemos transmitir um sinal através desse tipo de dispositivo.

Em nossa busca do significado e estrutura da realidade, enfrentamos o mesmo quebra-cabeças que Wmnie-the-Pooh teve que resolver:

- Olá! - disse a Porquinha. - O que é que você está fazendo.''

- Caçando - respondeu Pooh.

- Caçando o quê.''

- Rastreado alguma coisa - responde Winnie- > ,
the-Pooh num jeito muito misterioso. ,i

- Rastreado o quê.^-voltou a perguntar a Porquinha,
aproximando-se mais.

103

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

- E justamente isso o que estou perguntando a mim mesma. Eu pergunto a mim mesma: o quê?

- O que é que você pensa que vai lhe responder?

- Vou ter que esperar até que descubra a presa - explicou Winnie-the-Pooh. - Agora, olhe para aí. - E apontou para o chão à sua frente. - O que é que você está vendo aí?

- Rastros - respondeu a Porquinha. - Rastros de patas. - Solto um pequeno guincho de emoção. - Oh, Pooh! Você pensa que é um... um... um Woozle?

- Pode ser - respondeu Pooh. - As vezes, é, e, às vezes, não é. A gente nunca pode saber, à vista de rastros de patas. Mas, espere um momento - continuou, levantando a pata.

Sentou-se e pensou, da maneira mais profunda que podia pensar. Colocou a pata em cima de um dos rastros... coçou duas vezes o nariz e levantou-se. >• •

- Entendo - disse Winnie-the-Pooh. - Entendo, agora. Fui tola e me enganei - continuou -, e sou uma Ursa Descerebrada.

- Você é a Melhor Ursa de Todo o Mundo - disse, tranqüilizador, Christopher Robin.*

É realmente desnorteante que os rastros do "woozle", que o elétron e outras partículas submicroscópicas deixam em nossas câmaras de condensação, sejam, de acordo com a nova física, apenas prolongamentos de nós mesmos.

O cientista clássico olhava para o mundo e via sua visão única de separatividade. Há uns dois séculos, o poeta romântico inglês William Blake escreveu:

que Deus nos livre
de uma visão única do sono de Newton J

A física quântica é a resposta à prece de Blake. Os cientistas quânticos que aprenderam a lição do princípio da complementaridade sabem que não devem cair nessa de ignorar a (aparente) separatividade.

As medições quânticas introduzem nossa consciência na arena do denominado mundo objetivo. Não há paradoxo no experimento de op-

104

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

ção retardada, se renunciamos à idéia de que há um mundo fixo e independente, mesmo quando não o estamos observando. Em última análise, tudo se resume no que você, o observador, quer ver. O que me lembra uma história zen.

Dois monges discutiam sobre o movimento de uma bandeira ao vento.

Disse um deles:

– A bandeira está se movendo.

– Não, o vento é que está se movendo – corrigiu-o o outro. Um terceiro monge, que passava por ali nesse momento, fez uma

observação que Wheeler aprovaria:

– A bandeira não está se movendo. O vento não está se movendo. A mente de vocês é que está se movendo.

. "> o, u^, 'í ;;•••:
" • • • í' vi ': c. .

105

Capítulo 6

AS NOVE VIDAS DO GATO DE

SGHRÖDINGER

Um bom número de fundadores da física quântica passou por momentos difíceis para lhe aceitar as estranhas conseqüências. O próprio Schrödinger fez ressalvas à interpretação da probabilidade de onda da mecânica quântica no paradoxo ora conhecido como "o gato de Schrödinger".

Vamos supor que, em uma gaiola, colocamos um gato, juntamente com um átomo radioativo e um contador Geiger. O átomo entrará em processo de decaimento, de acordo com regras probabilísticas. Se isso acontecer, o contador Geiger acusará o fenômeno com uma série de cliques, que acionará um martelo, que quebrará uma garrafa de veneno, e o veneno matará o gato. Suponhamos ainda que há uma chance de 50 por cento de que isso aconteça dentro de uma hora (fíg. 21).

De que maneira a mecânica quântica descreveria o estado do gato após uma hora.? Claro, se olharmos, descobriremos que o gato está vivo ou morto. E se não olharmos.? A probabilidade de que o gato esteja morto é de 50 por cento e, idêntica, a de que esteja vivo.

Se pensarmos em termos clássicos, à maneira dos realistas materialistas, e tomarmos o determinismo e a continuidade causal como princípios orientadores, poderemos conceber uma analogia mental com a situação em que alguém joga uma moeda para o alto e, em seguida, esconde-a sob a palma da mão. Não sabemos se o resultado é cara ou coroa, mas, claro, será um ou outro. O gato estará morto ou vivo, com 50 por cento de chance para cada resultado. Nós, simplesmente, não sabemos qual é o resultado. Esse cenário, no entanto, não é o que revela a matemática da mecânica quântica. Esta lida com probabilidades muito diferentes. Descreve o es-

106

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

^Pi

1

/i

^Pi

ái-^E^í^^ííl^

ou

krt-^-T^^-<AJ^

Figura 21. O paradoxo do gato de Schrödinger. Após uma hora, juntamente com um átomo radioativo em uma gaiola, o gato torna-se uma superposição coerente de um gato meio vivo, meio morto. A observação revela sempre ou um gato vivo ou um gato morto. (Reproduzido de A. Goswami, *Quantum Mechanics*; com permissão da Wm. C. Brown, Inc., publisher.)

tado do gato ao fim de uma hora como meio vivo e meio morto. Dentro da gaiola há, de forma bastante literal, "uma superposição coerente de um gato meio vivo e meio morto", para usar o jargão apropriado. O paradoxo de um gato que está morto e vivo ao mesmo tempo é uma consequência da maneira como fazemos cálculos em mecânica quântica. Por mais bizarras que sejam as consequências, temos que levar a sério essa matemática porque ela é a mesma que nos dá as maravilhas dos transistores Qlasers. A paródia seguinte do *Old Possum's Book of Practical Cats*, de T S. Eliot, sumaria essa situação absurda:

O gato de Schrödinger é um gato misterioso,
um exemplo das leis;
as coisas complicadas que ele faz
; • não têm causa aparente;

. • ele confunde o determinista, >;

:• / e leva-o ao desespero

porque, quando tentam localizá-lo-
' ; O gato quântico não está mais lá!^

o UNIVERSO AUTOCONSGIENTE

A paródia está correta, claro. Ninguém jamais viu realmente um gato quântico, ou uma superposição coerente – nem mesmo um físico quântico. Na verdade, se olharmos dentro da gaiola, descobriremos que o gato está vivo ou morto. Surge, então, a pergunta inevitável: o que é que há de tão especial na maneira como fazemos uma observação que pode resolver o atroz dilema do gato.'*

Uma coisa é falar garrulamente de um elétron que passa simultaneamente por duas fendas, mas quando falamos de um gato meio morto e meio vivo, o absurdo da superposição quântica coerente torna-se difícil de engolir.

Uma maneira de escapar do problema seria insistir em que o prognóstico matemático da superposição coerente não deveria ser aceito literalmente. Em vez disso, poderíamos fingir, seguindo a interpretação de conjuntos estatísticos preferida por alguns materialistas, que a mecânica quântica faz previsões apenas sobre experimentos que envolvam grande número de objetos. Se houvesse 10 bilhões de gatos, todos eles em gaiolas individuais arrumadas identicamente, a mecânica quântica nos diria que metade deles estaria morta dentro de uma hora e, decerto, a observação confirmaria a verdade dessa asserção. Talvez, no caso de um único gato, a teoria não se aplique. No capítulo precedente, apresentamos um argumento semelhante no caso de elétrons. É um fato, contudo, que a interpretação dos grandes conjuntos enfrenta a dificuldade de explicar até mesmo o padrão simples de interferência de dupla fenda.^

Além do mais, essa interpretação equivale a abandonar a mecânica quântica como teoria física capaz de descrever um objeto ou evento únicos. Uma vez que eventos únicos de fato ocorrem (até mesmo elétrons únicos foram isolados), precisamos ter condições para falar em objetos quânticos únicos. Na verdade, a mecânica quântica foi formulada para aplicar-se a objetos únicos, não obstante os paradoxos que cria.

Temos que enfrentar o paradoxo de Schrödinger e descobrir uma maneira de solucioná-lo. A alternativa é não ter absolutamente uma física para objetos únicos – alternativa esta absolutamente indesejável.

Hoje em dia, numerosos físicos escondem-se por trás da filosofia antimetafísica do positivismo lógico quando enfrentam o paradoxo do gato de Schrödinger. O positivismo lógico é a filosofia que nasceu do *Traaatus Lo^o-Philosophicus*, do filósofo vienense Ludwig Wittgenstein, uma obra em que ele argumentou, admiravelmente, que "Do que não

108

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

podemos falar, do mesmo devemos calar". Seguindo esse preceito, tais físicos – podemos chamá-los de neocopenhaguistas – sustentam que devemos limitar a discussão à realidade do que é visto, em vez de tentar postular a realidade de algo que não podemos observar. Para eles, o importante é que jamais vemos a superposição coerente. O gato inobservado está meio morto e meio vivo." Não cabe fazer esta pergunta, dizem eles, porque ela não pode ser respondida. Isto, claro, é sofística. Uma pergunta que não admite resposta direta pode, ainda assim, ser abordada por via indireta, dando-se uma resposta baseada nos fundamentos de consistência com o que conhecemos diretamente. Além do mais, evitar de toda perguntas metafísicas choca-se com o espírito da interpretação original de Copenhague e a maneira como Bohr e Heisenberg interpretavam as coisas.

A interpretação de Copenhague, se seguimos o raciocínio de Bohr, reduz o absurdo do gato meio morto, meio vivo, com o emprego do princípio da complementaridade: a superposição coerente é uma abstração; como abstração, o gato pode existir vivo e morto. Esta é uma descrição complementar, complementar à descrição de morto ou vivo que fazemos quando, de fato, observamos o gato. De acordo com Heisenberg, a superposição coerente – o gato meio morto, meio vivo

– existe Qmpotentia transcendente. O fato de observarmos é que gera o colapso do estado dicotômico do gato e sua transformação em um único estado.

Que conclusão devemos tirar dessa idéia de um gato meio morto, meio vivo, existindo QVixpotentia?. Uma resposta que lembra a ficção científica foi dada pelos físicos Hugh Everett e John Wheeler.^ Segundo eles, ambas as possibilidades, o gato vivo e o gato morto, ocorrem – mas em realidades diferentes, ou em universos paralelos. Para cada gato vivo que encontramos na gaiola, protótipos de nós mesmos em um universo paralelo abrem uma gaiola protótipo, mas apenas para descobrir um gato protótipo morto. A observação do estado dicotômico do gato força o universo a dividir-se em ramos paralelos. Trata-se de uma idéia intrigante e alguns autores de ficção científica (notadamente, Philip K. Dick) fazem dela excelente uso. Infelizmente, porém, trata-se também de uma idéia dispendiosa. Ela duplicaria o volume de matéria e energia em todos os momentos em que uma observação obrigasse o universo a bifurcar-se. Essa possibilidade ofende nosso senso de economia, o que pode ser um preconceito, mas que constitui, ainda assim, uma das pedras

109

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

fundamentais do raciocínio científico. Além do mais, desde que os universos paralelos não interagem, é difícil submeter essa interpretação a um teste experimental e, portanto, ela é inútil do ponto de vista científico.

(A ficção é mais maleável. No *The Man in the High Castle*, de Philip Dick, os universos paralelos realmente interagem entre si. Se não fosse assim, como é que poderia haver uma história para contar.^*)

Por sorte, uma solução idealista oferece-se por si mesma: uma vez que a observação que fazemos resolve magicamente a dicotomia do gato, não há como fugir da conclusão de que somos nós – nossa consciência

– que geramos o colapso da função de onda do gato. Materialistas realistas torcem o nariz para essa idéia, porque ela torna a consciência uma entidade independente, causal. Aceitar isso seria pregar os cravos no caixão do realismo materialista. A despeito do materialismo, luminares como John von Neumann, Fritz London, Edmond Bauer e Eugene Paul Wigner adotaram essa solução para o paradoxo."*

A SOLUÇÃO IDEALISTA

Na solução idealista, a observação realizada por uma mente consciente é que soluciona a dicotomia vivo-ou-morto. Tal como os arquétipos platônicos, as superposições coerentes existem na terra mágica de uma ordem transcendente, até que lhe provocamos o colapso, trazendo-as para o mundo da manifestação com o ato de observação. No processo, escolhemos uma faceta de duas, ou das muitas, que a equação de Schrödinger admite. Trata-se de uma opção limitada, para sermos exatos, sujeita à restrição da probabilidade geral da matemática quântica, mas opção, ainda assim.

Mesmo que o realismo materialista seja falso, devemos renunciar temerariamente à objetividade científica e convidar a consciência para fazer parte de nossa ciência.' Paul Dirac, um dos pioneiros da física quântica, disse certa vez que grandes inovações na física sempre implicam renunciar a alguns grandes preconceitos. Talvez tenha chegado a ocasião de abandonar o preconceito da objetividade forte. Bernard d'Espagnat sugere que a objetividade permitida pela mecânica quântica é uma objetividade fraca.^ Em vez de independência do observador em relação aos eventos, exigida pela objetividade forte, a mecânica quântica permite uma certa ingerência dele – embora de maneira tal que a in-

110

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

terpretação dos eventos não depende de qualquer observador em particular.

A objetividade fraca, por conseguinte, seria a invariância do observador dos eventos: qualquer que seja o observador, o evento permanece o mesmo. Tendo em vista a opção subjetiva envolvida em medições individuais, constitui um princípio estatístico, para sermos exatos, que a invariância do observador mantém-se apenas no tocante a grande número de observações, o que não constitui novidade. Tendo há muito aceito a interpretação probabilística da mecânica quântica, já estamos comprometidos com a aceitação da natureza estatística de alguns de nossos princípios científicos, como o da causalidade, por exemplo. Como a psicologia cognitiva demonstra rotineiramente, podemos, sem a menor dúvida, fazer ciência com objetividade fraca, definida dessa maneira. Na verdade, não necessitamos de objetividade forte para tal fim.

A solução do paradoxo de Schrödinger com auxílio da consciência é a mais simples — tanto, na verdade, que é mencionada às vezes como a solução ingênua. Numerosas perguntas foram formuladas sobre ela, contudo, e só respondendo-as é que poderemos refutar a acusação de ingenuidade.

PERGUNTAS SOBRE A SOLUÇÃO IDEALISTA

Uma delas, que você ainda pode estar se fazendo, é a seguinte: como é que um gato pode estar meio morto e meio vivo.' Não pode, se você pensa como um realista materialista. Esse indivíduo tem que supor que o estado do gato em todos os momentos é este ou aquele, morto ou vivo, em uma forma causal contínua. O pensamento materialista, porém, é resultado de suposições de continuidade causal e de descrições do tipo ou isto/ou aquilo. Essas suposições não são necessariamente verdadeiras, em especial quando submetidas a teste em experimentos de mecânica quântica.

Para o filósofo idealista, o paradoxo de um gato simultaneamente vivo e morto não causa lá essa perturbação toda. Em uma historinha zen, um

mestre é apresentado a um suposto defunto, cujo enterro está sendo preparado. Ao ser perguntado se o homem está vivo ou morto, o mestre responde: "Não posso saber." De que modo poderia ele.? De acordo com o idealismo, a essência do homem, a consciência, não morre nunca. Se-

111

o UNIVERSO AFOCONSCIENTE

ria, portanto, incorreto dizer categoricamente que o homem está morto.

Quando o corpo de um homem »reparado para o enterro, contudo, seria ridículo dizer que ele está vi\

O gato está vivo ou morto.' ' Ao s perguntado, "Um cão tem a natureza de Buda.' '", o mestre zen Joshuspondeu dizendo "mu". Mais uma vez, dizer "não" seria errado, uma Y que todas as criaturas, de acordo com os ensinamentos do Buda, têm natureza de Buda. Dizer sim seria também difícil, porque a natureza > Buda precisa ser alcançada e vivida -e isto não é uma questão de vidade intelectual. Diante desse fato, a resposta íoimu: nem sim, nem m

A mecânica quântica aparenternte implica uma filosofia idealista semelhante à dos mestres zen quancafirmam que o gato de Schrödinger está, ao fim de uma hora, meio viví meio morto. Mas como pode ser assim.' ' De que modo a consciência)de ser decisiva para moldar a realidade do mundo físico.' ' Este fato n implicaria o primado da consciência sobre a matéria.' '

Se o gato de Schrödinger está siultaneamente vivo e morto antes de olharmos dentro da gaiola, mas está em um estado único (vivo ou morto) depois que olhamos, então mos que estar fazendo alguma coisa simplesmente pelo fato de olhaDe que modo uma olhadela pode produzir efeito sobre o estado físiide um gato.' ' Estas perguntas são feitas pelos realistas, quando tenta refutar a idéia de que a consciência produz colapso da superposiçãoerente.

Ainda assim, a solução idealistanplica de fato ação da consciência

sobre a matéria. A ação, contudo, ofigura um problema apenas para o realismo materialista. Segundo ta filosofia, a consciência é um epifenômeno da matéria e parece ÍDOSSÍVCI que ela possa atuar sobre o próprio estofo de que é feita – nrrerdade, ser a causa de si mesma.

Esse paradoxo causal é evitado peldealismo monista, segundo o qual a consciência é fundamental. Na cociência, as superposições conscientes são objetos transcendentos. Só s trazidos para o reino da imanência quando ela, através do processo de servação, opta por uma das muitas facetas da superposição consciente, nbora esta opção seja limitada pelas probabilidades permitidas pelo cáalo quântico. (A consciência é temente à lei. A criatividade do cosmcm por fundamento a criatividade de suas leis quânticas, e não uma arquia arbitrária.)

De acordo com o idealismo morta, os objetos já estão na consciência como formas primordiais, transdentes, arquetípicas. O colapso

1

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

consiste não em fazer alguma coisa aos objetos através da observação, mas em optar e reconhecer o resultado da opção.

Volte a olhar para a ilustração gestalt "Minha Esposa e Minha Sogra" (fig. 12). Nela, dois desenhos estão superpostos. Quando vemos a esposa (ou a sogra), não estamos fazendo coisa alguma ao desenho. Estamos simplesmente escolhendo e reconhecendo a opção que fazemos. O processo de colapso produzido pela consciência é mais ou menos assim.

Há, contudo, dualistas que tentam explicar a ação da consciência no paradoxo de Schrödinger buscando prova de psicocinesia: a capacidade de mover matéria com a mente.*" Eugene Paul Wigner argumenta que se um objeto quântico pode afetar nossa consciência, esta tem que ser capaz de afetá-lo. A prova da existência de psicocinesia, porém, é escassa e

duvidosa. Além disso, a prova fornecida por outro paradoxo—o do amigo de Wigner—exclui definitivamente uma interpretação dualista.

O PARADOXO DO AMIGO DE WIGNER

Suponhamos que duas pessoas abrem simultaneamente a gaiola do gato. Se o observador escolhe o resultado do colapso, como o idealismo parece implicar, e supondo que as duas escolhem coisas diferentes, esse fato não criaria um problema.' ' Se respondemos que não, só um dos observadores faria a opção, o realista não ficaria convencido, e com toda razão. O paradoxo do amigo de Wigner, formulado pelo físico Eugene Wigner, diz mais ou menos o seguinte: suponhamos que, em vez de observar pessoalmente o gato, Wigner pede ao amigo que se encarregue disso. O amigo abre a gaiola, vê o gato e, em seguida, comunica o resultado da observação. Nesse ponto, podemos dizer que Wigner acaba de consubstanciar a realidade, que inclui o amigo e o gato. Mas há um paradoxo aqui: o gato estava vivo ou morto quando o amigo observou-o, mas antes que comunicasse o resultado da observação.' ' Dizer que o estado do gato não entrou em colapso quando observado implica dizer que o amigo permaneceu em estado de animação suspensa até que Wigner lhe fez a pergunta—que a consciência do amigo não pôde decidir se o gato estava vivo ou morto sem o estímulo de Wigner. Isso parece um bocado com solipsismo — a filosofia que postula que somos o único ser consciente e que todos os demais são imaginários. Por que deveria ser Wigner o privilegiado que provoca o colapso da função de estado do gato.?

113

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

Suponhamos, em vez disso, que a consciência do amigo de Wigner gera o colapso da superposição. Mas isso não abre um ninho de vespas? Se Wigner e o amigo olharem na mesma ocasião para o gato, ocorrerá a

opção de quem.' ' E se os dois observadores fizerem opções diferentes.' '
O mundo se transformaria em um pandemônio, se cada pessoa decidisse
o comportamento do mundo objetivo, pois todos sabemos que impressões
subjetivas são freqüentemente contraditórias. A situação em um caso como esse seria a mesma de pessoas vindo de direções diferentes
e escolhendo a cor (vermelha ou verde) dos sinais do tráfego. Esse
argumento é amiúde considerado um golpe mortal na solução do paradoxo
de Schrödinger por ação da consciência. Mas é mortal só na interpretação
dualista. Examinemos com mais detalhes o paradoxo de Wigner para descobrir por que isso acontece.

Wigner comparou esse estado paradoxal de coisas com outro, no qual um aparelho inanimado é usado para fazer a observação. Se é usada
uma máquina, nenhum paradoxo ocorre. Nada há de paradoxal ou perturbador sobre um ser-máquina no limbo durante algum tempo. A experiência, porém, diz que há alguma coisa decisiva na observação feita
por um ser consciente. Logo que um ser consciente observa, a realidade
material torna-se manifesta em um estado único. A propósito, diz Wigner;

– Segue-se que um ser dotado de consciência desempenhará forçosamente, na mecânica quântica, um papel diferente do que ocorre com um dispositivo de medição inanimado... Este argumento implica que "meu amigo" experimenta os mesmos tipos de impressões e sensações que eu – em especial que, após interagir com o objeto, ele não está naquele estado de animação suspensa... Não é necessário ver aqui uma contradição, do ponto de vista da mecânica quântica ortodoxa, e nenhuma contradição há, se acreditamos que a alternativa não faz sentido, contenha ou não a consciência de meu amigo... a impressão de ter visto (um gato morto ou vivo). Não obstante, negar nessa medida a existência da consciência de um amigo constitui decerto uma atitude antinatural, chegando às raias do i;; solipsismo, e poucas pessoas, no fundo, a aceitarão.^

114

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

O paradoxo é sutil, mas Wigner está com a razão. Não temos que dizer

que até que ele, Wigner, manifeste o amigo, este permanece em um estado de animação suspensa. Tampouco temos que recorrer ao solipsismo. Há uma alternativa.

O paradoxo de Wigner só surge quando ele faz a suposição dualista injustificada de que sua consciência é separada da consciência do amigo. O paradoxo desaparece se houver apenas um único sujeito, e não sujeitos separados, como habitualmente os entendemos. A alternativa ao solipsismo é um sujeito-consciência unitivo.

Quando observo, tudo que vejo é todo o mundo da manifestação, mas isso não é solipsismo, porque não há um eu individual que observa em oposição a outro eu. Erwin Schrödinger teve razão quando disse: "A consciência é um singular para o qual não existe plural." A etimologia e a ortografia mantiveram a singularidade da consciência. A existência, na linguagem, de palavras como &meu, contudo, leva-nos para uma armadilha dualista. Pensamos em nós como separados, porque nos referimos a nós mesmos dessa maneira.

Analogamente, pessoas caem no hábito de pensar na possibilidade de ter consciência, como na pergunta: um gato tem consciência? Só no realismo materialista é que a consciência se torna alguma coisa a ser meramente possuída. Uma consciência desse tipo seria determinada, e não livre, e não valeria a pena tê-la.

A PANELA OBSERVADA FERVE, MESMO

Vejamos outro probleminha no paradoxo de Schrödinger. Suponhamos que o próprio gato é um ser consciente. O conceito torna-se ainda mais sutil se supomos um ser humano dentro da gaiola, com o átomo radioativo, a garrafa de veneno, e tudo mais. Suponhamos ainda que abrimos a gaiola após uma hora, e se ele ainda estiver vivo, perguntamos-lhe se experimentou um estado de semivivo ou semimorto. "De jeito nenhum!", responderá ele. Estaremos encontrando aqui um problema para a interpretação idealista.? Pense por um momento. E se lhe perguntarmos, ao contrário, se ele experienciou ou não estar vivo o tempo todo.''

Após pensar um pouco, se nosso sujeito for desses tipos que gostam de raciocinar, ele provavelmente responderá que não. Entenda, leitor, nós não estamos conscientes de nosso corpo o tempo todo. Na verdade, em

115

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

circunstâncias comuns, temos pouquíssima consciência do corpo. O idealista poderia descrever da seguinte maneira o que aconteceu: durante essa hora, de vez em quando, ele se sentiu consciente de estar vivo. Em outras palavras, ele pensou em si mesmo. Nessas ocasiões, sua função de onda entrou em colapso e, por sorte, a opção foi, em todas as ocasiões, o estado de estar vivo. Entre esses momentos de colapso, sua função de onda expandiu-se e transformou-se em uma superposição coerente de morto e vivo no domínio transcendente, que se situa para além da experiência.

Todos sabemos como é que assistimos a um filme de cinema. Nosso ^ cérebro-mente não consegue discernir as imagens imóveis que correm diante de nossos olhos à velocidade de 24 quadriculas por segundo. Analogamente, o que parece continuidade para um observador humano que observa a si mesmo é, na realidade, uma miragem que consiste de numerosos colapsos descontínuos.

Este último argumento implica também que não podemos salvar o gato de Schrödinger do resultado atroz do decaimento do átomo radioativo ao olhar constantemente para ele e, de alguma maneira, produzir continuamente o colapso de sua função de onda e mantê-lo vivo. Embora nobre, esse pensamento não vai funcionar—pela mesma razão que uma panela observada ferve, mesmo que o adágio sugira o contrário. E uma boa coisa, também, que a panela observada ferva, porque se pudéssemos evitar uma mudança simplesmente olhando para um objeto, o mundo ficaria cheio de narcisistas, tentando escapar da velhice e da morte meditando sobre si mesmos.

Note bem o lembrete de Schrödinger: "As observações devem ser

consideradas como eventos separados, descontínuos. Entre eles, há intervalos que não podemos preencher."

A solução do paradoxo do gato de Schrödinger nos diz muito sobre a natureza da consciência. A consciência opta entre alternativas quando manifesta a realidade material; é transcendente e unitiva; e sua ação escapa de nossa percepção mundana comum. Reconhecidamente, nenhum desses aspectos da consciência é evidente por si mesmo para o senso comum. Faça um esforço para suspender a descrença e lembre-se do que Robert Oppenheimer disse certa vez: "Ciência é senso incomum."

O colapso quântico é um processo de escolha e reconhecimento por um observador consciente, e em última análise, só há um deles, o que significa que temos outro paradoxo clássico para resolver.

116

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

QUANDO ESTARÁ COMPLETA UMA MEDIÇÃO?

Para alguns realistas, uma medição está completa quando um aparelho clássico de medição, como o contador Geiger na gaiola do gato de Schrödinger, mede um objeto quântico, e termina quando o aparelho emite um clique. Notem que se aceitarmos essa solução, não surgirá o paradoxo do estado dicotômico do gato.

O que me lembra uma historinha: dois cavalheiros idosos conversavam e um deles queixava-se de gota crônica. O outro, com certo orgulho, disse: "Eu nunca me preocupei com gota. Tomo banho frio todas as manhãs." O cavalheiro doente fitou-o zombeteiramente e respondeu: "De modo que, em vez de gota, você sofre de banho frio crônico!"

Esses realistas tentam substituir por outra a dicotomia de Schrödinger: por uma dicotomia clássica-quântica. Dividem o mundo entre objetos quânticos e seus aparelhos clássicos de medição. Essa dicotomia, porém, não se sustenta, nem é necessária. Podemos afirmar

que todos os objetos obedecem às leis quânticas (a unidade da física!)
e, ainda assim, responder convincentemente à pergunta: quando estará completa a medição?

Mas o que é que define uma medição.' ' Ou, mudando um pouco o fraseado, quando podemos dizer que uma medição quântica está completa?
Podemos aproximarmo-nos da resposta recuando um pouco na história.

Werner Heisenberg, que propôs o princípio da incerteza, formulou um experimento mental que Bohr elucidou ainda mais.

Recentemente,

David Böhm deu uma descrição do experimento, que vamos adaptar aqui.^

Suponhamos que uma partícula está em repouso no plano-alvo de um microscópio e que analisamos o processo de observá-la em termos da física

clássica. Afim de observar a partícula, focalizamos (com a ajuda do microscópio)

outra partícula, que é defletida pela partícula-alvo para uma placa de emulsão fotográfica, deixando um rastro. Baseados no rastro e

em nosso conhecimento sobre como funciona o microscópio, podemos determinar, de acordo com a física clássica, tanto a posição da partícula-

alvo quanto o momentum que lhe foi comunicado no momento da deflexão (desvio). As condições experimentais específicas em nada influenciam o resultado final,

Tudo isso muda na mecânica quântica. Se a partícula-alvo é um átomo-

117

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

mo e se o observamos através de um microscópio eletrônico, no qual o elétron é desviado do átomo para a placa fotográfica (fig. 22), precisamos levar em conta as quatro considerações seguintes:

1. O elétron desviado tem que ser descrito como uma onda (enquanto viaja do objeto O para a imagem P) e como partícula (à chegada emPe enquanto deixa o rastro 7).

2. Devido a esse aspecto de onda do elétron, o ponto de imagem/* só nos informa sobre a distribuição de probabilidade da posição do objeto O. Em outras palavras, a posição é determinada apenas

dentro de uma margem de incerteza Δx (pronunciado delta x).

' 3. Analogamente, argumentou Heisenberg, a direção do rastro T só

nos dá a distribuição de probabilidade do momentum de O_e , portanto,

determina o momentum apenas dentro de uma margem de incerteza Δp (delta pi). Usando matemática simples, Heisenberg conseguiu demonstrar que o produto das duas incertezas é igual ou maior do que a constante de Planck. Este é o chamado princípio

da incerteza de Heisenberg.

4. Em uma descrição matemática mais detalhada. Bohr observou que é impossível especificar separadamente a função de onda do átomo observado da função de onda do elétron que é usado para vê-lo. Na verdade, disse Bohr, a função de onda do elétron não ; pode ser desemaranhada da função de onda da emulsão fotográfica.

Nesta cadeia, não podemos traçar inequivocamente a linha divisória.

Alvo

Lente
de elétrons

Emulsão
fotográfica

Figura 22. O microscópio
de Bohr-Heisenberg.

(Reproduzido com
permissão de J. A.
Schumacher.)

- (- (-

118

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

A despeito da ambigüidade que ocorre ao ser traçada a linha.

Bohr

achou que devia traçá-la, devido ao "uso indispensável de conceitos clássicos

na interpretação de todas as medições apropriadas". O arranjo experimental,

relutante Bohr comentou, precisa ser descrito em termos inteiramente clássicos. Tem que ser suposto que a dicotomia das ondas

quânticas acabe com o uso do aparato de medição. Mas, como observou

convincentemente o filósofo John Schumacher, todos os experimentos

concretos contam com um segundo microscópio Heisenberg embutido:"

o processo de observar o rastro na emissão implica o mesmo tipo de consideração que levou Heisenberg ao princípio da incerteza (fig. 23).

Fótons do rastro na emulsão são amplificados pelo próprio órgão visual

do experimentador. Poderemos ignorar a mecânica quântica de nossa

própria visão.^ Se não podemos, estará nossa mente-cérebro-consciência

inexoravelmente conectada ao processo de medição.?

Lente

Retina

Retina

Olho

fiffíra23. A mecânica da visão. Outro microscópio de Heisenberg em operação.?

(Reproduzido com permissão de J. A. Schumacher.)

O GATO É QUÂNTICO OU CLÁSSICO? Í

Se pensamos bem no assunto, torna-se claro que Bohr substituiu uma

dicotomia, a do gato, por outra, a de um mundo dividido em sistemas

quântico e clássico. Segundo Bohr, não podemos separar a função de onda

do átomo do resto do ambiente na gaiola do gato (os vários dispositivos

de medição do decaimento do átomo, tais como o contador Geiger, a

119

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

garrafa de veneno, e até o gato), e a linha que traçamos entre os mundos

macro e micro é inteiramente arbitrária. Infelizmente, Bohr sustentava

também que teríamos que aceitar que a observação realizada por uma

máquina—um aparelho de medição—solucionaria a dicotomia de uma função de onda quântica.

Todo e qualquer objeto macro (o gato ou qualquer máquina observadora)

é, em última análise, um objeto quântico. Não há essa tal coisa de um corpo clássico, a menos que estejamos dispostos a admitir uma perigosa dicotomia quântica/clássica na física. É bem verdade que o comportamento de um corpo macro pode ser previsto na maioria das situações, com base nas regras da mecânica clássica. (Nesses casos, a mecânica quântica fornece os mesmos prognósticos matemáticos que a mecânica clássica – caso do princípio da correspondência, que o próprio Bohr formulou.) Por esse motivo, freqüentemente nos referimos a corpos macros como sendo clássicos. Tal não acontece, no entanto, no processo de medição, e não se aplica ao mesmo o princípio da correspondência. Bohr sabia disso, claro. Em seus famosos debates com Einstein, ele muitas vezes recorria à mecânica quântica para descrever medições de corpos macros, com o objetivo de refutar as agudas objeções de Einstein às ondas de probabilidade e ao princípio da incerteza."

Como exemplo do debate entre os dois, pensem no experimento de fenda dupla, mas, desta vez, com uma faceta adicional. Suponhamos que antes de incidirem na dupla fenda, os elétrons passam através de uma única fenda em um diafragma—sendo o objetivo neste caso a definição precisa do ponto de partida dos elétrons. Einstein sugeriu que a fenda inicial fosse montada em molas extremamente sensíveis (fig. 24). Argumentava ele que se a primeira fenda defletisse um elétron para a mais alta das duas fendas, o primeiro diafragma faria um movimento de recuo para trás, baseado esse movimento no princípio de conservação do momentum. O caso oposto ocorreria se um elétron se desviasse para baixo, para a fenda inferior. Desta maneira, a medição do recuo do diafragma nos informaria sobre em qual fenda o elétron realmente passaria, informação esta que se supunha que a mecânica quântica negasse. Se o primeiro diafragma fosse realmente clássico, Einstein teria razão. Defendendo a mecânica quântica. Bohr observou que, em última análise, o diafragma obedeceria também ao princípio da incerteza quântica. Dessa maneira, se o momentum fosse medido, sua posição se tornaria incerta.

Esta ampliação da primeira fenda eliminaria efetivamente o padrão de interferência, como Bohr conseguiu demonstrar.

120

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

Figura 24. Fenda inicial suspensa numa mola, sugerida por Einstein para experimento de dupla fenda. Se o elétron passa por uma fenda montada sobre molas, da forma mostrada acima, antes de passar pela tela com as duas fendas (não mostrada na ilustração), será possível saber através de qual ele passará, sem destruir o padrão de interferência.'

Suponhamos, ainda, que o princípio da complementaridade está funcionando e que, às vezes, um macroaparelho capta de fato a dicotomia quântica (como foi demonstrado pelo debate Bohr-Einstein), mas que, em outras ocasiões, isso não ocorre—como acontece com um aparelho de medição. Esta idéia, denominada macrorrealismo, é engenhosa e coube

121

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

ao brilhante físico Tony Leggett, cujo trabalho inspirou a criação de um dispositivo experimental brilhante, denominado SQUID (Superconducting Quantum Interference Device).'^

Condutores comuns conduzem eletricidade, mas oferecem sempre alguma resistência à passagem da corrente, que resulta em perda de energia elétrica, sob a forma de calor. Em contraste, os supercondutores permitem que a corrente flua sem resistência. Se passarmos uma corrente através de um/oo/) supercondutor, a corrente fluirá praticamente para sempre—até mesmo sem uma fonte de energia. A supercondutividade é devida a uma correlação especial entre os elétrons, que se estende por todo o corpo do

supercondutor. Há necessidade de energia para que os elétrons se libertem desse estado correlacionado, e por isso o estado em causa está relativamente imune ao movimento térmico aleatório presente no condutor comum.

O SQUID é um tipo de supercondutor com dois orifícios que praticamente se tocam em um ponto denominado elo fraco (fíg. 25). Suponhamos que criamos uma corrente noloop em volta de um dos orifícios. A corrente cria um campo magnético, exatamente como faz um

FtffiraZS. Será a linha do fluxo compartilhada pelos dois orifícios, revelando a interferência quântica no nível macro.'

122

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

eletroímã; as linhas do campo que o representam passam através do orifício – o que, também, é habitual. O incomum no caso do supercondutor é que o fluxo magnético, ou número de linhas do campo por unidade de área, é quantizado, ou seja, o fluxo magnético que passa através do orifício é separado. E foi esse fato que deu a Leggett sua principal idéia.

Suponhamos que criamos uma corrente xJão pequena que só há um quantum de fluxo. Em seguida, criamos um problema de interferência, do tipo fenda dupla. Se há apenas um orifício, então, obviamente, o fluxo quântico pode estar em qualquer local. Se o elo entre os dois orifícios é espesso demais, o fluxo se localizará em um só orifício. Se tivéssemos o tamanho exatamente correto do elo fraco, poderíamos criar uma interferência de tal ordem que o fluxo quântico estaria em ambos os orifícios ao mesmo tempo, não-localizado.' Se assim fosse, as superposições quânticas coerentes persistiriam claramente, mesmo na escala dos macrocorpos. Se nenhuma não-localização desse tipo fosse vista, poderíamos concluir que os macrocorpos são realmente clássicos e que não permitem superposições coerentes nos estados que admitem.

Até agora, nenhuma prova há de desmoronamento da mecânica quântica com o SQUID, embora Leggett espere confiantemente que

tal coisa aconteça com a teoria. Em entrevista recente, disse ele: "A noite, ocasionalmente, quando a lua está cheia, faço o que na comunidade da física é o equivalente a transformar-me em lobisomem. Questiono-me se a mecânica quântica constitui a verdade completa e final sobre o universo físico... Sinto-me inclinado a pensar que, em algum ponto entre o átomo e o cérebro humano, ela (a mecânica quântica) não apenas poderá, mas também desmoronará."'^

Falou e disse como um autêntico realista materialista!

Numerosos físicos sentem-se inclinados a fazer as mesmas perguntas que inspiraram o experimento de Leggett, de modo que continua a pesquisa com o SQUID. Suspeito que, qualquer dia destes, tal pesquisa descobrirá prova confirmando a mecânica quântica e demonstrando que as superposições coerentes quânticas estão demonstravelmente presentes até mesmo em macrocorpos.

Se não negarmos que todos os objetos, em última análise, captam a dicotomia quântica, então, como von Neumann argumentou, o primeiro a fazê-lo se uma série de máquinas materiais medir um objeto quântico em uma superposição coerente, todas elas, uma após outra, captarão a dicotomia

123

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

do objeto, ad infinitum (fig. 26).'* De que modo podemos nos libertar do bloqueio criado pela série de von Neumann.? A resposta é surpreendente: Saltando para fora do sistema, para fora da ordem materialista da realidade.

Sabemos que a observação procedida por um observador consciente acaba com a dicotomia. Deve ser óbvio, portanto, que a consciência deve funcionar fora do mundo material. Em outras palavras, a consciência deve ser transcendente—não-local.

Figura 26. A cadeia de von Neumann. Segundo o argumento de von Neumann,

até mesmo nosso cérebro-mente capta a dicotomia do gato. Se assim ocorre, de que modo termina a cadeia.' (Reproduzido de A. Goswami, Quantum Mechanics. Permissão concedida pela Wm. C. Brown, Inc., editores.)

' O PARADOXO DE RAMACHANDRAN

Se ainda o incomoda o fato de que sua consciência é transcendente, leitor, você talvez queira analisar um paradoxo que foi elaborado pelo neurofisiologista VS. Ramachandran.'^ i

Suponhamos que com o emprego de alguma supertecnologia seja possível registrar, com microeletrodos, ou coisas desse tipo, tudo que acontece no cérebro, quando bombardeado por estímulos externos. A partir desses dados e com a ajuda de alguma supermatemática, você pode

124

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

imaginar obter uma descrição completa e detalhada do cérebro quando submetido a um dado estímulo.

Suponhamos ainda que o estímulo é uma flor vermelha e que você a mostra a várias pessoas, reúne os dados, analisa-os e descobre uma série de estados cerebrais que correspondem à percepção de uma flor vermelha. Seria de esperar que, excetuadas pequenas flutuações estatísticas, você chegasse basicamente à mesma descrição de estados (alguma coisa como: certas células cerebrais, em uma certa área do cérebro envolvida na percepção das cores, reagiram), em todas as ocasiões.

Você poderia mesmo imaginar que, com a ajuda de supertecnologia, registraria e analisaria dados de seu próprio cérebro (depois de ter visto a flor vermelha). O estado cerebral que descobre em seu caso não deve apresentar qualquer diferença discernível de todos os outros.

Pense agora na seguinte e curiosa mudança no experimento: você não tem razão para suspeitar que a descrição dos estados cerebrais de todas as

outras pessoas não seja completa (em especial se é completa a crença em sua superciência). Ainda assim, no tocante ao estado de seu cérebro, você tem certeza de que alguma coisa ficou de fora: isto é, seu papel como observador –sua consciência da experiência, representada pelo estado de seu cérebro, a percepção consciente real da cor vermelha. Sua experiência subjetiva não poderia ser parte do estado do cérebro objetivo porque, em tal situação, quem estaria observando o cérebro.? O famoso neurocirurgião canadense Wilder Penfield ficou identicamente confuso ao pensar na perspectiva de realizar em si mesmo uma cirurgia no cérebro: "Onde está o sujeito e onde está o objeto, se você está operando seu próprio cérebro.''''^

Deve forçosamente haver uma diferença entre seu cérebro, como observador, e o cérebro daqueles que você observa. A única conclusão alternativa é que os estados cerebrais que você criou até com uma superciência são incompletos. Desde que seu estado cerebral está incompleto e os estalos cerebrais das outras pessoas são idênticos aos seus, eles terão que ser também incompletos, porquanto todos eles deixam de fora a consciência.

Para os realistas materialistas, configura-se aqui um paradoxo, uma vez que, do ponto de vista que adotam, nenhum dos resultados acima é desejável. O materialista relutará em conceder um privilégio especial a um dado observador (o que equivaleria a solipsismo), mas seria também contrário a admitir que qualquer descrição possível do estado do cérebro, usando ciência materialista, scnzjpsfacto, incompleta.

125

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

O paradoxo é solucionado pela interpretação idealista da mecânica quântica, uma vez que, segundo ela, a descrição quantum-mecânica do estado do cérebro não inclui o sujeito transcendente, a consciência, e é

reconhecida como incompleta nessa extensão. Nessa incompleteza, espaço
é aberto para experiência consciente.

Um elemento importante no particular é a pergunta do cirurgião: Onde está o sujeito e onde está o objeto, se você opera seu próprio cérebro?

Este argumento é transmitido bem pela expressão "O que estamos procurando é aquilo que procura". A consciência implica uma auto-refe-
rência paradoxal, uma capacidade, aceita como natural, de referirmo-nos
a nós mesmos como separados do ambiente.

Disse Erwin Schrödinger: "Sem estarmos conscientes disso, e sem sermos rigorosamente sistemáticos a esse respeito, excluimos o Sujeito

de Cognição do domínio da natureza que nos esforçamos para compreender".^''

Uma teoria quântica de medição que ousar invocar a consciência nos assuntos dos objetos quânticos, com o objetivo de ser

"rigorosamente sistemática", tem de enfrentar o paradoxo da auto-re-
ferência. Mas analisemos em maior profundidade esse conceito.

QUANDO UMA MEDIÇÃO ESTÁ COMPLETA? (REPRISE)

Uma crítica sutil pode ser feita à afirmação de que uma consciência transcendente produz o colapso da função de onda de um objeto quântico. A crítica diz que a consciência que produz o colapso poderia ser a de um

Deus externo, onipresente, como no poema seguinte:

Era uma vez um homem que disse: "Deus

Tem que considerar muito estranho

Se descobrir que esta árvore

Continua a existir

Quando não há ninguém na quadra." ' ' ••

Prezado senhor, seu espanto é estranho,

Eu estou sempre na quadra, ..

E é por esse motivo que a árvore

Continuará a ser

Observada pelo Senhor. Atenciosamente, Deus

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos (Juânticos)

Um Deus onipresente que produz o colapso da função de onda não resolve o paradoxo da medição, contudo, porque podemos perguntar: em que ponto a medição está completa, se Deus está sempre olhando? A resposta é de importância crucial: A medição não está completa sem inclusão da percepção imanente. O exemplo mais conhecido dessa percepção é, claro, o do cérebro-mente do ser humano.

Quando é que a medição está completa? Quando a consciência transcendente ocasiona o colapso da função de onda através de um cérebro-mente que observa com percepção. Esta formulação concorda com a observação do senso comum, de que jamais há experiência de um objeto material sem um concomitante objeto mental, tal como o pensamento de que vejo este objeto, ou, sem isso, pelo menos tenho percepção da sua existência.

Notem que temos que estabelecer uma distinção entre consciência com e sem percepção. O colapso da função de onda ocorre no primeiro caso, mas não no último. Consciência sem percepção é, na literatura psicológica, referida ao inconsciente.

Obviamente, há um tanto de círculo vicioso na opinião de que a percepção imanente é necessária para completar a medição, uma vez que, sem a conclusão da medição, não poderá haver percepção imanente. Percepção ou medição, qual vem em primeiro lugar? Qual a causa primeira? Estamos por acaso entalados com o dilema de quem nasceu primeiro, se a galinha ou o ovo?

Há uma história sufista com um sabor semelhante. Certa noite, o Mulla Nasruddin estava andando por uma estrada deserta quando notou uma tropa de cavaleiros aproximando-se. O Mulla ficou nervoso e começou a correr. Os cavaleiros, vendo-o em fuga, partiram em sua perseguição. Nesse momento, o Mulla ficou realmente amedrontado. Chegando ao muro de um cemitério e, impelido pelo medo, saltou por cima,

descobriu um caixão vazio e deitou-se nele. Os cavaleiros, tendo visto que ele saltara o muro, seguiram-no, entrando no cemitério. Após uma pequena busca, encontraram-no, olhando-os medrosamente.

— Algum problema? — perguntaram os cavaleiros. — Podemos ajudá-lo em alguma coisa? Por que o senhor está aí?

— Bem, esta é uma longa história — respondeu o Mulla. — Para resumir, estou aqui por causa de vocês e estou vendo que vocês estão aqui por minha causa.

Se estamos engasgados com uma única ordem de realidade, a ordem

127

U UNIVEKSU AU 1 UOONSCJLIiínLE

física das coisas, então temos aqui um autêntico paradoxo, para o qual não há solução dentro do realismo materialista. John Wheeler chamou o círculo vicioso da medição quântica de "um circuito de significado",[^] descrição esta muito sutil, mas a pergunta que importa é a seguinte: quem interpreta o significado? Só para o idealismo é que não há paradoxo, porquanto a consciência atua de fora do sistema e completa o circuito do significado. Esta solução assemelha-se ao denominado problema do prisioneiro, um problema elementar na teoria dos jogos.[^] Através de um túnel cavado com a ajuda de um amigo externo, o prisioneiro pensa em fugir da cela da prisão (fig. 27). Obviamente, a fuga será muito facilitada se o prisioneiro e o amigo cavarem a partir de direções opostas do mesmo canto. A comunicação não é possível, contudo, e há seis cantos para escolher. A chance de fugir não parece nada boa, certo? Mas, pense por um momento na forma da cela do prisioneiro e é excelente a chance de que ele resolva cavar no canto 3. Por quê? Porque o número 3 é o único canto que parece diferente (côncavo), visto de fora. Por isso mesmo, seria de esperar que o amigo comesse a cavar a partir desse ponto. Analogamente, só o número 3 é

convexo, visto de dentro, de modo que o amigo provavelmente espera que ele comece também a cavar nesse ponto.

Fiffira 21. O dilema do prisioneiro: que canto escolher.?

Bem, qual a motivação do amigo para cavar nesse canto especial?
O prisioneiro! Ele o vê escolhendo esse mesmo canto pela mesma razão que você o vê escolhendo-o. Notem que não podemos atribuir nenhum-

128

ü Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

ma seqüência causal neste caso e, por conseguinte, nenhuma hierarquia simples de níveis. Em vez de linearidade causai, temos um círculo vicioso causai. Ninguém decidiu coisa alguma sobre um plano. O plano, na verdade, foi uma criação mútua, inspirada por uma finalidade mais alta—a fuga do prisioneiro.

Douglas Hofstadter chamou a esse tipo de situação de hierarquia emaranhada —uma hierarquia tão misturada que não podemos saber qual a mais alta e qual a mais baixa no poste totêmico hierárquico. Pensa Hofstadter que a auto-referência talvez emane de uma hierarquia emaranhada desse tipo.^' Suspeito que a situação no cérebro-mente, com a consciência provocando o colapso da função de onda, mas não quando a percepção está presente, é uma hierarquia emaranhada e que nossa auto-referência imanente é de origem hierárquica emaranhada. A observação feita por um sistema auto-referencial é onde termina a série de von Neumann.

A IRREVERSIBILIDADE E A FLECHA DO TEMPO

Quando está completa a medição.? Diz o idealista que ela só se completa quando ocorreu uma observação auto-referencial. Em contraste, alguns físicos argumentam que ela termina em todos os casos em que um detector sinaliza um evento quântico. O que é um detector, em comparação com qualquer velho aparelho de medição.' 'A detecção efetuada pelo detector, dizem é[QS,é irreversível.

Mas o que é irreversibilidade.? Há na natureza certos processos que poderiam ser chamados de irreversíveis, uma vez que não podemos saber a direção no tempo ao examinar esses processos da frente para trás. Um exemplo particular seria o movimento de um pêndulo (pelo menos, durante algum tempo). Se filmamos seu movimento e em seguida o projetamos numa tela, de frente para trás, não há diferença observável. Em contraste, um processo irreversível é aquele que não pode ser filmado da frente para trás sem lhe trair o segredo. Suponhamos, por exemplo, que enquanto estamos filmando o movimento do pêndulo em cima da mesa estivemos filmando também uma xícara que caiu e quebrou-se durante a filmagem. Quando passamos o filme de frente para trás, os fragmentos da xícara, saltando do chão e tornando-se inteiros novamente, revelam nosso segredo — que estamos rodando o filme em tempo reverso.

Para compreendermos bem a diferença entre um aparelho de medição

129

«J UINIVÜKÖL» AU 1UUUINSUIEIN i Ü

reversível e um detector, vejamos um exemplo. Os fótons possuem uma característica de dois valores denominada polarização: um eixo que se situa ao longo (ou é polarizado ao longo) de apenas uma das duas direções perpendiculares. Os óculos de sol Polaroid polarizam luz comum não-polarizada. Eles deixam passar apenas os fótons que têm um eixo de polarização paralelo ao das lentes dos óculos. Se quiser submeter esse fato a teste, coloque dois óculos Polaroid perpendiculares entre si e olhe através deles. Você verá apenas escuridão. Por quê.^ Porque uma lente Polaroid polariza verticalmente os fótons (digamos), ao passo que a outra lente só deixa passar fótons polarizados horizontalmente. Em outras palavras, juntas, as duas lentes atuam como um filtro duplo que exclui toda luz.

Um fóton polarizado a um ângulo de 45 graus em relação à horizontal é uma superposição coerente de estados semipolarizados vertical e horizontalmente. Se o fóton passa através de uma caixa polarizadora com ambos os canais de polarização horizontal e vertical, ele emerge aleatoriamente no canal polarizado vertical ou horizontalmente. Este fato pode ser visto nas leituras dos ponteiros de detectores colocados atrás de cada canal (fig. 28a).

Suponhamos agora que no arranjo da figura 28a colocamos um polarizador de 45 graus à frente dos fótons, antes que eles sejam detectados (fig. 28b.) Descobrimos que o fóton foi reconstruído de volta em seu estado original de polarização de 45 graus, o que é uma superposição

CANAL
HORIZONTAL

45°

CAIXA DE
POLARIZAÇÃO

DETECTOR

CAIXA DE
POLARIZAÇÃO

FÓTON

CAIXA DE
POLARIZAÇÃO

DETECTOR

POLARIZADO

CAIXA DE
POLARIZAÇÃO

r<AKIAI

VERTICAL

(a)

CANAL
HORIZONTAL

45°

45°

CAIXA DE
POLARIZAÇÃO

45°

FÓTON

CAIXA DE
POLARIZAÇÃO

FÓTON

POLARIZADO

CANAL pQ

LARIZADOI

3 POLARIZA[

VERTICAL

(b)

Figura 2.5. Experimentos com fótons polarizados a 45°.

130

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

coerente. Ele foi regenerado. O polarizador sozinho, portanto, não é suficiente para medir os fótons – porquanto estes ainda retêm seu potencial de se tornarem uma superposição coerente. Para a medição, é necessário um detector em que ocorram processos irreversíveis, tais como uma tela fluorescente ou um filme fotográfico.

Se pensamos em termos de reversão do tempo, o movimento dos fótons polarizados a 45 graus, que passam através da caixa polarizada, e em seguida através do polarizador de 45 graus, é reversível no tempo.

Se, contudo, os fótons forem detectados por algum detector com processos irreversíveis, podemos, quando imaginamos o processo de frente

para trás, discernir entre para a frente e para trás.

Vale aqui lembrar a história de uma cena rodada para um filme mudo. A heroína deveria estar amarrada aos trilhos, enquanto um trem viria em alta velocidade em sua direção. No roteiro do filme, ela seria salva—o trem pararia no último momento. Uma vez que a estrela (compreensivelmente) relutava em arriscar a vida, o diretor filmou toda a cena de frente para trás — começando com a atriz amarrada aos trilhos e o trem ao seu lado, inteiramente parado. Em seguida, o trem deveria correr para trás. Mas o que é que você pensa que o público viu quando o filme foi projetado de frente para trás.^ Naqueles dias, os trens funcionavam com uma caldeira que queimava carvão. No filme que rodava para trás, a fumaça corria para dentro da chaminé, em vez de sair e, dessa maneira, revelou o segredo do filme. A evolução da fumaça no tempo era irreversível.

Significará isso que está próxima a solução do problema da medição quântica—e sem supor a participação da consciência.' ' Temos apenas que reconhecer a irreversibilidade de certos aparelhos de medição denominados detectores e, neste caso, poderemos saltar para fora da série de von Neumann. Uma vez tenham esses detectores feito seu trabalho, a superposição quântica coerente não poderá ser mais regenerada e caberá dizer, por conseguinte, que terminou.^ ^ Mas será realmente assim?

A pergunta, portanto, passa a ser a seguinte: o detector será suficiente para acabar com a série de von Neumann.' ' A resposta é não. O detector terá que se tornar uma superposição coerente de leituras de ponteiros pela razão muito simples de que, em última análise, ele, também, obedece à mecânica quântica. O mesmo acontecerá com quaisquer aparelhos de medição subsequentes — reversíveis ou "irreversíveis", a série de von Neumann continua.

o UNIVERSO AUTOCONSCIEISITE

O ponto é que a equação quântica de Schrödinger é reversível no tempo: ela não muda se o tempo for mudado para o tempo negativo. Qualquer macrocorpo que se enquadre em uma equação de tempo reversível

não pode ser realmente irreversível em seu comportamento, conforme foi demonstrado pelo matemático Jules-Henri Poincaré.^^

Por

isso mesmo, diz a sabedoria convencional que a irreversibilidade absoluta

é impossível. A irreversibilidade aparente que vemos na natureza tem

a ver com a pequena probabilidade existente de um macrocorpo complexo

refazer seu caminho na evolução para uma configuração que tenha mais ordem relativa.

O estudo da irreversibilidade proporciona uma lição importante.

Embora, em última análise, todos os objetos sejam objetos quânticos, a

irreversibilidade aparente de alguns macroobjetos permite-nos distinguir

aproximadamente entre os clássicos e os quânticos. Podemos dizer que

um objeto quântico é aquele que se regenera, enquanto que o clássico

tem um período de regeneração muito, muitíssimo demorado. Em outras

palavras, embora os objetos quânticos não contenham um registro discernível de sua história—nenhuma memória—, podemos dizer que objetos clássicos, como os detectores, a têm no sentido de precisarem

de muito tempo para apagá-la.

Mas surge outra questão importante: se não há irreversibilidade final

no movimento da matéria, de que modo a interpretação idealista explica a idéia de um fluxo unidirecional do tempo, a flecha do tempo.?

Na interpretação idealista, o tempo é uma rua de mão dupla no domínio

transcendente, mostrando sinais de irreversibilidade apenas aproximada

de movimento de objetos cada vez mais complexos. Quando a consciência

produz o colapso da função de onda do cérebro-mente, ela manifesta

o tempo unidirecional subjetivo que observamos. A irreversibilidade

e a flecha do tempo entram na natureza no processo do próprio colapso,

em medições quânticas, como suspeitou há muito tempo o físico Leo

Szilard.^^

Parece, portanto, que a irreversibilidade dos detectores não soluciona o problema da medição. Essa solução não pode ser invocada, a menos que estejamos dispostos a aceitar a irreversibilidade, sob a forma de aleatoriedade, como sendo ainda mais fundamental do que a mecânica quântica. Há uma proposta para que seja feito exatamente isso.^^

Suponhamos que a matéria é fundamentalmente aleatória e que o comportamento aleatório de um substrato de partículas, através de

132

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

flutuações ocasionais, gere o comportamento organizado aproximado que possamos denominar de quântico. Se isso acontecesse, a própria mecânica quântica seria um epifenômeno—como aconteceria com todos os demais comportamentos organizados. Nenhum dado experimental dá apoio a tal teoria, embora ela seja uma solução engenhosa para o problema da medição, se puder ser provada. Alguns físicos de fato supõem, contudo, que existe um meio subjacente que causa a aleatoriedade. E traçam uma analogia com o movimento aleatório subjacente das moléculas, que produz o movimento aleatório (denominado movimento browniano) de grãos de pólen na água, quando vistos sob um microscópio. A suposição de um meio subjacente, contudo, contraria o experimento do Aspecto, a menos que se aceite a não-localidade. E é difícil aceitar movimento browniano não-local no realismo materialista.

As NOVE VIDAS

Diz Stephen Hawking: "Toda vez que ouço falar no gato de Schrödinger sinto vontade de sacar uma pistola." Quase todos os físicos sentiram desejo semelhante. Todos querem matar o gato—isto é, o paradoxo do gato —, mas parece que o bichano tem nove vidas.

Na primeira, ele é tratado estatisticamente, como parte de um conjunto. O gato é ofendido (porque sua singularidade é negada nessa interpretação do conjunto), mas não machucado.

Na segunda, é considerado um exemplo da dicotomia quântica/clássica pelos filósofos divisivos do macrorrealismo. O gato recusa-se a trocar sua dicotomia vida/morte por outra dicotomia.

Na terceira, é confrontado com a irreversibilidade e a aleatoriedade, mas diz: "Prove isso."

Na quarta, enfrenta as variáveis ocultas (a idéia de que seu estado nunca se torna dicotômico e é, na realidade, inteiramente determinado por variáveis ocultas) e de que o que acontece continua oculto.

Na quinta, os neocopenhaguistas tentam acabar com ele usando a filosofia do positivismo lógico. Segundo a maioria das conclusões, ele escapa incólume.

Na sexta, ele conhece numerosos mundos. Quem sabe, ele pode ter morrido em algum outro universo, mas, tanto quanto podemos ver, não neste.

133

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

Na sétima, conhece Bohr e sua complementaridade, mas é salvo pela pergunta: "O que constitui uma medição?"

Na oitava, conhece pessoalmente a consciência (de uma variedade dualista), mas é salvo pelo amigo de Wigner.

Finalmente, na nona, encontra salvação na interpretação idealista. E aqui termina a história das nove vidas do gato de Schrödinger.^**

>^..-V

134

Capítulo 7

ESCOLHO, LOGO EXISTO

Cabe estudar agora uma questão importante: "O que é consciência.?"

E como distinguir entre consciência e percepção?
Infelizmente, não é fácil dar uma definição da primeira. A palavra consciência deriva de duas palavras: do verbo *laúnosarc*, que significa saber, e da preposição *cum*, que significa com. Etimologicamente, portanto, consciência significa "saber com".

No Oxford English Dictionary, além disso, há não uma, mas seis definições da *ἴσχυσις*:

1. Conhecimento conjunto ou mútuo.
2. Conhecimento ou convicção internos, especialmente de nossa própria ignorância, culpa, deficiências etc.
3. O ato ou estado de estarmos conscientes ou cientes de alguma coisa.
4. O estado ou faculdade de estarmos conscientes como condição ou concomitante de todo pensamento, sentimento e vontade.
5. A totalidade das impressões, pensamentos e sentimentos que constituem nosso ser consciente.
6. O estado de estarmos conscientes, considerado isto como a condição normal de uma vida sadia de vigília.

Nenhuma dessas definições é inteiramente satisfatória. Tomadas em conjunto, porém, proporcionam uma idéia aproximada do que é a consciência. Imaginemos uma situação em que entram em jogo todas essas diferentes definições. (Atribuiremos a cada uma delas um subscrito –

135

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE

de 1 a 6). Um buquê de rosas lhe é entregue. O entregador, você e a pessoa que o enviou compartilham todos da mesma consciência, no tocante ao presente. Faz parte de sua consciência^ que você conheça a história, as associações e as conotações das rosas e do que significam como presente (e, nesta consciência, você pode ou não apreciá-lo). A experiência sensorial de rosas reside na consciência^, através da qual você pode

aspirar-lhe o aroma, notar-lhe a cor e sentir-lhe os espinhos. Mas é a consciência^ que lhe permite atribuir os significados, considerar os relacionamentos e fazer as opções ligadas ao presente (aceitar ou recusar as rosas, por exemplo). A consciência^ é o que o torna o ser único que você é, diferente de sua amada e de qualquer outra pessoa, e que reage de uma forma particular ao presente. E é apenas através da consciência^ que você pode, afinal de contas, receber as rosas e experimentar ou demonstrar qualquer um dos estados precedentes de consciência.

Mas até mesmo essa análise da palavra deixa muito a desejar. A consciência reveste-se de quatro aspectos diferentes. Em primeiro lugar, temos o campo da consciência, às vezes chamado de campo da mente ou espaço de trabalho global.' A isso chamo de percepção. Em segundo, há objetos da consciência, tais como pensamentos e sentimentos, que nesse campo surgem e desaparecem. Em terceiro, há o sujeito da consciência, o experienciador e/ou testemunha. (As definições do dicionário tratam realmente do sujeito da consciência, ou Í^consciente, com o qual nos identificamos.) Em quarto, falamos de consciência como o fundamento de todo o ser.

Uma definição de senso comum da consciência equipara-a à experiência consciente. Falar de um sujeito de consciência sem falar de experiência é o mesmo que falar de um palco de ballet sem bailarinas. Note que o conceito de experiência consciente não se restringe à consciência de vigília. O sonho é uma experiência consciente, embora diferente da que temos no estado de vigília. Os estados que experimentamos na meditação, sob o efeito de drogas, nos tranSES hipnóticos – todos estes estados alterados de consciência envolvem experiências.

O senso comum nos diz que experiências conscientes ocorrem com numerosos concomitantes: alguns internos; outros, externos. Enquanto datilografo esta página, por exemplo, observo minha mente, enquanto meus dedos tocam as teclas da máquina de escrever. Estou pensando:

como é que está se saindo esta página.'" Devo reescrever esta sentença.?
Estou explicando de menos ou demais.'" Agora, escuto uma batida à por-

136

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

ta do escritório. Levanto a voz: "Quem é.^" Nenhuma resposta. Tenho que fazer uma opção. Ou grito mais alto ou me levanto para ir abri-la.

Os concomitantes externos são fáceis de entender. Eu não me identifico com meus dedos, mesmo quando eles estão ocupados fazendo alguma coisa a que dou valor, como datilografar esta página. Poucos entre nós pensariam em identificar consciência com sensações, impressões sensoriais ou ações motoras. Você pode imaginar-se dizendo "Eu sou minha ida até à porta".? Claro que não. O senso comum nos diz que os concomitantes externos de uma experiência consciente não constituem os elementos fundamentais da consciência.

Quando passamos ao estofado interno da mente – pensamentos, sentimentos, opções etc. –, as coisas tornam-se muito menos claras. Numerosas pessoas, por exemplo – seguindo o conceito de Descartes – identificam-se com seus pensamentos: "Penso, logo existo." No caso de outras, ser consciente é sinônimo de sentimentos: "Sinto, logo existo." Alguns podem identificar-se com a capacidade de escolher. Nietzsche, por exemplo, iguala ser e vontade.

Ciência é senso incomum; recorreremos a ela quando fracassa o senso comum. Recorrer à psicologia, contudo, em nada adianta. Ou, como disse o eminente cognitivista Ulric Neisser: "A psicologia não está pronta para enfrentar a questão da consciência." Por sorte, a física está. Isto significa voltar à teoria quântica e ao problema da medição, que, para começar, abriu a discussão sobre consciência.

A solução idealista do paradoxo do gato de Schrödinger exige que a

consciência do sujeito que observa escolha uma faceta da multifacetada superposição coerente vivo-e-morto do gato e, dessa maneira, lhe sele o destino. O sujeito é aquele que escolhe. Não é o Cogito, ergo sum, como pensava Descartes, mas o Opto, ÍT^OÍ«/»; "Escolho, logo existo."

A mente e as leis da mente escondiam-se na noite.

E Deus disse: "Faça-se Descartes", e fez-se a luz.

Mas ela não durou. O demônio gritou: "Hei!

O gato de Schrödinger está aqui! Restabeleça o status quo"

(Com nossas desculpas ao poeta Pope, claro.)

Reconheço, os devotos da física clássica sacudirão a cabeça com ar de desaprovação, porque pensam que não há liberdade de opção, ou livre-arbítrio, em nosso mundo determinista. Por causa dessa suposição

137

o UNIVERSO AUTOCONSGIENTE

de determinismo causal, tentaram condicionar-nos a acreditar que somos máquinas materiais. Vamos supor que suspendemos por alguns momentos nosso condicionamento. Afinal de contas resolvemos com nossa hipótese o paradoxo do gato de Schrödinger.

No mesmo espírito de indagação, perguntamos: e daí? Em resposta, abre-se uma porta. Prisioneiros que somos de pensamentos e sentimentos, eles têm origem em contextos antigos, fixos, aprendidos. Acontecerá o mesmo com o livre-arbítrio? Nossas opções criam o contexto para nossos atos e, portanto, a possibilidade de um novo contexto surge quando optamos. E é justamente essa possibilidade de saltar para fora do velho contexto e entrar em outro, em um nível mais alto, que nos dá liberdade de escolha.

Surgiu uma linguagem característica para descrever especificamente esse tipo de situação – uma estrutura hierárquica de níveis

contextuais. Essa linguagem, conhecida como teoria de tipos lógicos, foi criada por Bertrand Russell para solucionar problemas que surgiam na teoria dos conjuntos. A idéia básica de Russell era que um conjunto composto de membros é de um tipo lógico mais alto do que os próprios membros, porque define o contexto para pensar neles. Analogamente, o nome de uma coisa, que representa o contexto da coisa que ela descreve, é de um tipo lógico mais alto do que a própria coisa. Dessa maneira, entre os três concomitantes internos da experiência consciente, sobressai a escolha. Ela é de um tipo lógico mais alto do que pensamentos e sentimentos.

Será a capacidade de optar, então, o que nos torna conscientes das experiências que escolhemos? Em todos os momentos, enfrentamos literalmente miríades de possibilidades alternativas. Escolhemos entre elas e, quando escolhemos, reconhecemos o curso de nosso devenir. Dessa maneira, a opção e o reconhecimento da opção definem nossose/f. A questão fundamental da autoconsciência é escolher ou não escolher.

A idéia de que a opção é a concomitante definidora da autoconsciência conta com certo apoio experimental. Dados de experimentos na ciência cognitiva indicam que pensamentos e sentimentos, mas não a escolha, surgem como reação à percepção inconsciente de estímulos. Segundo os dados, que descreveremos na seção seguinte, aparentemente não exercemos escolha, a menos que estejamos agindo conscientemente — com percepção como sujeitos.

Esse fato configura a questão do que significa agir sem percepção

138

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

— o conceito do inconsciente. O que em nós é o inconsciente? O inconsciente

é aquilo para o qual há consciência, mas não percepção. Notem que não há aqui um paradoxo porque, na filosofia do idealismo, a consciência é o fundamento do ser. Ela é onipresente, mesmo quando nos encontramos em estado inconsciente.

Parte da confusão com o termo percepção inconsciente surge das idiossincrasias históricas da etimologia do termo. É o nosso ^o ^o consciente que permanece inconsciente de algumas coisas durante a maior parte do tempo, e de tudo, em um sono sem sonhos. Em contraste, o inconsciente parece permanecer consciente de tudo, durante todo o tempo. Ele jamais dorme. Ou melhor, é o nosso ^o ^f consciente que está inconsciente de nosso inconsciente, e o inconsciente é o que permanece consciente – e temos os dois termos ao avesso. Para maior elucidação do assunto, recomendamos a leitura de Vital Lies, Simple Truths, de Daniel Goleman.

Quando falamos de percepção inconsciente, portanto, estamos falando de eventos que percebemos, mas que não estamos conscientes de perceber.

EXPERIMENTOS DE PERCEPÇÃO INCONSCIENTE

Reconheço que a coisa parece esquisita. De que modo pode haver um fenômeno denominado de percepção inconsciente.' ' Percepção não é sinônimo de estar ciente de alguma coisa.? Os autores do Oxford English Dictionary aparentemente pensam que sim. Não obstante, novos dados recolhidos no laboratório cognitivo apontam para uma distinção entre os dois conceitos – percepção e consciência de alguma coisa.

A experimentação inicial foi feita com dois macacos. Os pesquisadores Nick Humphrey e Lewis Weiskrantz removeram deles as áreas corticais ligadas à visão. Uma vez que o tecido cortical não se regenera, esperava-se que os macacos permanecessem cegos. Ainda assim, gradualmente, eles recuperaram o suficiente da visão para convencer os pesquisadores de que podiam ver.

Um dos macacos, uma fêmea chamada Helen, era freqüentemente levada a passear na coleira. Aos poucos, ela aprendeu a fazer algumas coisas

muito esquisitas para uma criatura que devia estar cega. Helen, por exemplo, conseguia subir em árvores. Pegava também comida oferecida quando

139

ti Ti:-rvovy

nu 1 u>_iUi\SUllir>J IE

estava suficientemente perto para que pudesse agarrá-la, mas ignorava-a quando distante demais. Evidentemente, Helen estava vendo, mas com o quê.'*

Acontece que há uma trilha secundária através da qual estímulos ópticos passam da retina para uma estrutura no metencéfalo chamada colículo superior. Essa visão colicular estava permitindo que Helen visse coisas com o que os pesquisadores batizaram de visão cega.^

Por acaso, Nick Humphrey encontrou um sujeito humano com o mesmo tipo de visão.^ Um defeito no córtex desse homem tornara-o cego no campo visual esquerdo de ambos os olhos. Nesse momento, os pesquisadores podiam perguntar ao sujeito o que estava acontecendo na consciência, quando ele executava algumas tarefas permitidas por seu estado. E as respostas foram estranhas.

Se uma luz lhe era mostrada à esquerda, o lado cego, por exemplo, ele podia apontá-la com precisão. Podia também diferenciar entre cruces e círculos e linhas horizontais e verticais, tudo isso com o campo visual esquerdo. Mas quando perguntado comovia essas coisas, insistia em que não as via. Alegava que simplesmente dava um palpite, a despeito do fato de que sua taxa de acertos estava muito além da que podia ser atribuída ao acaso.

O que é que significa tudo isso? Há agora algum consenso entre os cientistas cognitivos de que a visão de cego é um exemplo de percepção inconsciente—percepção sem consciência de perceber. Como vemos,

a percepção e a consciência de perceber não estão necessariamente entrelaçadas.

Provas fisiológicas e cognitivas adicionais de percepção inconsciente foram colhidas em pesquisas realizadas na América e na Rússia."* Pesquisadores mediram as respostas elétricas do cérebro de vários sujeitos a uma grande variedade de mensagens subliminares. As respostas eram em geral mais fortes quando uma imagem expressiva, como a de uma abelha, era projetada sobre uma tela durante um milésimo de segundo, do que quando usada uma imagem mais neutra, como uma figura geométrica abstrata. (Obviamente, matemáticos não faziam parte do grupo de teste.) Além do mais, quando os sujeitos foram solicitados a mencionar todas as palavras que lhe ocorriam à mente após esses experimentos subliminares, a imagem expressiva gerava palavras que eram claramente relacionadas com a imagem mostrada rapidamente. A imagem de uma abelha, por exemplo, provocou a menção de palavras como ferrão e me/.

140

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

Em contraste, as imagens geométricas dificilmente provocavam qualquer coisa relacionada com o objeto. Evidentemente, havia percepção da imagem da abelha, mas não conhecimento consciente dessa percepção.

Esses experimentos foram saudados na imprensa popular como prova experimental do conceito freudiano de inconsciente, que sacudiu o mundo científico no início do século. O que, em nós, contudo, é o inconsciente.''

O inconsciente é aquilo para o qual há consciência (como fundamento do ser), mas não conhecimento consciente e nenhum sujeito.

De modo que, como percepção inconsciente, estamos falando de eventos que percebemos (isto é, eventos que são captados como estímulos e processados), mas que não temos consciência de estar percebendo.

Em contraste, a percepção consciente envolve captar estímulos, processá-los e tornar-se consciente da percepção.

O fenômeno da percepção inconsciente provoca indagações de importância crucial. Estará qualquer um dos três concomitantes comuns da experiência consciente (pensamento, sentimento e opção) ausente na percepção inconsciente.' O experimento sobre mensagens subliminares sugere que o pensamento está presente, uma vez que os sujeitos pensaram nas palavras/érm? e mel como consequência da percepção inconsciente da imagem de uma abelha. Evidentemente, continuamos a pensar mesmo no inconsciente e pensamentos inconscientes afetam nossos pensamentos conscientes.

No tocante a sentimento, um experimento com pacientes portadores de cérebro cindido gerou provas importantes. Nesses sujeitos, os hemisférios esquerdo e direito do cérebro foram desconectados cirurgicamente, excetuadas as conexões cruzadas nos centros do metencéfalo envolvidas nas emoções e sentimentos. Quando a imagem de um modelo masculino despido foi projetada no hemisfério direito de um sujeito feminino durante uma seqüência de padrões geométricos, ela demonstrou embarço, ficando ruborizada. Quando perguntada por quê, ela negou ter-se sentido embaraçada. Não tinha conhecimento consciente desses sentimentos internos e não podia explicar por que ficara ruborizada.^ O sentimento, portanto, está também presente na percepção inconsciente, e sentimento inconsciente pode produzir sentimento consciente inexplicável.

Finalmente, cabe perguntar: a opção ocorre também na percepção inconsciente? Se queremos descobrir esse fato, temos que enviar um estímulo inequívoco ao cérebro-mente, de modo que haja uma opção de

141

respostas. Em um importante experimento cognitivo, o psicólogo Tony Marcel usou palavras polissêmicas, ou seja, palavras com mais de um significado. Os sujeitos observaram uma tela, enquanto três palavras eram sucessivamente projetadas, uma de cada vez, a intervalos de 600 milissegundos ou um segundo e meio entre os lampejos.' A os sujeitos foi solicitado que apertassem um botão quando reconhecessem conscientemente a última palavra da série. O objetivo inicial do experimento era

usar o tempo de reação do sujeito como medida da relação entre congruência (ou a falta dela) entre as palavras e os significados a elas atribuídos em séries tais como mão-palma-pulso (congruente), relógio-palma-pulso (neutra), árvore-palma-punho (incongruente) e relógio-bola-pulso (nenhuma associação). Poder-se-ia esperar que o induzimento da palavra wö, por exemplo, seguida pela projeção na tela úcpalma (folha de palmeira), produzisse o significado aepalma, relacionado com a mão, caso em que melhoraria o tempo de reação do sujeito para reconhecer a terceira pz\avta,punho (congruência). Se a palavra indutora fosseárvore, o significado léxico dcpa/ma como árvore devia ser atribuído, e o reconhecimento do significado da terceira palavra,/»a/ro, exigiria um tempo de reação mais longo (incongruente). Na verdade, foi esse mesmo o resultado.

Quando, no entanto, a palavra do meio era escondida por uma máscara, de tal modo que o sujeito a via inconscientemente, mas não conscientemente, não ocorria mais qualquer diferença apreciável em tempo de reação entre os casos congruentes e incongruentes. Esse fato surpreende, porquanto, presumivelmente, ambos os significados da palavra ambígua estavam à disposição da pessoa, pouco importando o contexto indutor, mas nenhum deles foi escolhido de preferência ao outro. Aparentemente, opção é um concomitante de experiência consciente, mas não de percepção inconsciente. A consciência de nosso sujeito surge quando é feita uma opção: Escolhemos, logo existimos.

Combina. Se não escolhemos, não confessamos reconhecer nossas percepções. O homem com visão de cego, portanto, nega ter visto alguma coisa quando evita um obstáculo. A mulher com o córtex cindido ruboriza-se mas nega ter sentido embaraço.

Talvez, afinal de contas, a psicologia cognitiva possa contribuir para explicar a consciência-especialmente se puder ser usada para submeter a teste idéias baseadas na teoria quântica de sujeito/f«?^. Tanto a teoria quântica quanto esses experimentos cognitivos demonstraram que

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

há base científica para a ênfase que a tradição ocidental põe na liberdade de escolha, como fundamental para a experiência humana.

Notem que se a explicação quântica do experimento de Marcel é correta, então ela demonstra indiretamente a existência de superposições coerentes em nosso cérebro-mente. Antes da opção, o estado do cérebro-mente é ambíguo – tal como o do gato de Schrödinger. Em resposta a uma palavra polissêmica, o estado do cérebro-mente torna-se uma superposição coerente de dois estados. Cada um deles corresponde a um significado diferente ÚQpalma: árvore ou mão. O colapso consiste da opção entre um desses estados. (Talvez haja alguma indução para um significado, em virtude de condicionamento. Um californiano, por exemplo, pode sentir ligeira preferência pelo significado de árvore depalma. Nesse caso, a ponderação da probabilidade das duas possibilidades não seria igual, mas favoreceria o significado induzido. Haveria, contudo, uma probabilidade não-zero para o outro significado, mas persistiria a questão da opção.)

Escolho, logo existo. Lembrem-se, também, que na teoria quântica o sujáto que escolhe é um sujeito único, universal, e não nosso ego pessoal, Além disso, como demonstra um experimento que será discutido no capítulo seguinte, essa consciência optante é também não-local.

líííj í:lí; -'i'Ti- J !.»(" : ,í.,!
:<••-/ ;; li;)-,-:, , '•

• ST>

.1

'I •

143

O PARADOXO
EINSTEIN-PODOLSKY-ROSEN

O cenário idealista do colapso quântico depende de a consciência ser não-local. Diante disso, impõe-se perguntar se há alguma prova experimental da não-localidade. Temos sorte. Em 1982, Alain Aspect e seus colaboradores da Universidade de Paris-Sud realizaram um experimento que demonstrou conclusivamente a não-localidade quântica.

Na década de 1930, Einstein ajudou a criar um paradoxo, hoje famoso e conhecido como paradoxo EPR, com o intuito de provar o caráter incompleto da mecânica quântica e reforçar o apoio ao realismo. Dadas as inclinações filosóficas de Einstein, o EPR poderia ter significado "Einstein pela Preservação do Realismo". Ironicamente, o paradoxo voltou como um bumerangue contra o realismo, pelo menos contra o realismo materialista, e o experimento de Aspect fez parte dessa reviravolta.

Lembremo-nos do princípio da incerteza de Heisenberg—em qualquer dado momento, apenas uma de duas variáveis complementares, \hat{p} ou \hat{x} , pode ser medida com absoluta certeza. Isso significa que jamais podemos prognosticar a trajetória de um objeto quântico. Com a ajuda de dois colaboradores, Boris Podolsky e Nathan Rosen (o P e o R do EPR), Einstein construiu um cenário que aparentemente desmentia tal imprevisibilidade.*

Imaginemos que dois elétrons, que chamaremos de Joe e Moe, interagem entre si durante algum tempo, e em seguida deixam de fazê-lo. Esses elétrons são, claro, gêmeos idênticos, uma vez que é impossível distinguir um elétron de outro. Suponhamos que as distâncias de

144

o Idealismo e a Solução dos Paradoxos Quânticos

Joe e Moe a partir de alguma origem em um certo eixo são X_j e X^j , respectivamente, enquanto interagem (fig. 29). Os elétrons estão em movimento e, portanto, têm momento. Podemos assinalar esse momento

(ao longo do mesmo eixo) como p^x e p^y . A mecânica quântica implica que não podemos medir p_x e X_j ou p^x e x^j simultaneamente, em virtude do princípio da incerteza. Mas nos permite de fato medir simultaneamente a distância X entre um e outro ($X = x_1 - x_2$) e o momentum total de ambos ($P = p_1 + p_2$).

Quando Joe e Moe interagem, disseram Einstein, Podolsky e Rosen, eles se tornam correlacionados porque, mesmo que mais tarde deixem de interagir, medir a posição de Joe (x_1) permite-nos calcular exatamente onde está Moe — o valor de X_j — (uma vez que $X_j = x_1 - x_2$, sendo X a distância conhecida entre eles). Se medimos p_1 (o momentum de Joe), podemos determinar p_2 (o momentum de Moe) porque $p^x = P - p_1$, e P é conhecido. Dessa maneira, efetuando a medição apropriada de Joe, podemos determinar a posição ou o momentum de Moe. Se, contudo, fizermos nossas medições de Joe em ocasiões em que Moe não estiver mais interagindo com ele, essas medições não poderão, de maneira alguma, produzir qualquer efeito sobre Moe. Os valores da posição e do momentum de Moe, por conseguinte, precisam ser simultaneamente acessíveis.

í Não podemos \hat{p}_x
medir simultaneamente
onde estamos
e para onde
v. estamos indo! \hat{p}_y

' Mas podemos \hat{p}_x
medir a distância
entre nós e nosso
momentum total!,
 \hat{p}_y

O

O,, Moe

O,

Joe

I

I

'm

X_j

origem

Figura 29. A correlação EPR de Joe e Moe. A distância entre eles $x_j - x_m$ é sempre a mesma, e o momentum total de ambos é $p_j - p_m$.

145

o UNIVERSO AUTOCONSCIENTE