

Átomo observado fica envergonhado

Jim Al-Khalili

Em 1977, os físicos George Sudarshan e Baidyanath Misra, da Universidade do Texas, publicaram um artigo surpreendente, intitulado “O paradoxo de Zenão na teoria quântica”. Físicos de todo o mundo ficaram intrigados. Alguns acharam que aquele trabalho não passava de uma tolice, enquanto outros desataram a fazer experiências para testar a ideia. O artigo, publicado no *Journal of Mathematical Physics*, descreve uma situação surpreendente: um átomo radioactivo, se for observado de perto e continuamente, nunca decai! A ideia pode ser resumida perfeitamente pelo ditado “panela vigiada não ferve”, que foi usado pela primeira vez, tanto quanto sei, no romance “Mary Barton” (1848), da escritora vitoriana Elizabeth Gaskell – embora eu imagine que seja provavelmente muito mais antigo. A noção tem as suas origens, claro, no paradoxo da seta de Zenão e na nossa incapacidade de detectar o seu movimento ao considerar um “retrato” parado num dado instante de tempo.

Mas no mundo real, como – e porquê – pode isto acontecer? Obviamente, o ditado sobre a panela não é mais que uma simples lição sobre a paciência: uma chaleira não vai ferver mais depressa só por estarmos a olhar para ela. No entanto, o que Mishra e Sudarshan pareciam sugerir é que, quando se trata de átomos, é realmente possível influenciar o modo como se comportam. Mais: que essa interferência é inevitável – o acto de observar altera o estado da coisa que estamos a observar. Era como se um átomo que, quando deixado ao acaso, acabasse por espontaneamente emitir uma partícula num dado momento, de alguma forma ficasse envergonhado por fazê-lo quando alguém está a espia-lo.

Embora a conclusão do artigo de Mishra e Sudarshan permaneça algo controversa, hoje podemos afirmar que para a maioria dos físicos quânticos ela deixou de ser um paradoxo. Na literatura actual é costume referir-se como “Efeito Zenão Quântico”, e concluiu-se ser muito mais geral e disseminado do que o previsto. Um físico quântico dirá com todo o prazer que o efeito pode ser explicado através do “colapso constante da função de onda no estado inicial



Cortesia de Jim Al-Khalili

não decaído”, que é o tipo de linguagem incompreensível que se espera de um físico quântico – sei do que falo, sou um deles.

Esta recém-descoberta omnipresença do Efeito Zenão Quântico permitiu aos físicos quânticos uma melhor compreensão sobre como um átomo responde ao que está à sua volta – o que é conhecido como descoerência. Um grande passo foi dado quando os cientistas do National Institute of Standards and Technology (NIST), no Colorado, confirmaram o Efeito Zenão Quântico numa famosa experiência, em 1990. Esta teve lugar na Divisão de Tempo e Frequência – uma designação maravilhosa. O cientista coordenador foi Wayne Itano, e a experiência foi concebida para testar se o Efeito Zenão Quântico poderia realmente ser detectado. Consistiu em aprisionar vários milhares de átomos num campo magnético, e de seguida bombardeá-los delicadamente com lasers, obrigando-os a revelar os seus segredos. E sem dúvida encontraram provas claras do efeito: observando constantemente os átomos, eles comportam-se de uma forma muito diferente da esperada.

Numa reviravolta final, agora há indícios de um efeito oposto: algo chamado o “Efeito Anti-Zenão”, que é o equivalente quântico de ficar a olhar para uma chaleira e fazê-la ferver mais depressa. Embora ainda um pouco especulativa, esta investigação vai ao cerne de algumas das áreas mais profundas e possivelmente mais importantes da ciência deste século, tais como conseguir construir o que se chama um computador quântico.