Cristais de quatro dimensões...

Física

Enviado por:

Postado em:26/09/2016

Cristais de quatro dimensões podem existir de verdade Cientistas comprovam a possibilidade de cristal do tempo proposta pelo Nobel de Física Frank Wilczek Por Bruno Vaiano Quando o prêmio Nobel de Física Frank Wilczek propôs, em 2012, um cristal teórico com quatro dimensões, o impacto da afirmação abalou o mundo acadêmico. Afinal, as estruturas cristalinas da Terra estão muito bem, obrigado, existindo nas três dimensões disponíveis — largura, altura e profundidade. Acontece que Wilczek não ganhou um Nobel à toa: ele veio ao mundo para causar, e conseguiu. A equipe do pesquisador Dominic Else, da Universidade de Santa Bárbara, na Califórnia, acaba de confirmar que seu cristal quadridimensional (ou cristal do tempo) não é só teoria: ele poderia existir de verdade. A confirmação foi publicada na revista científica Physical Review Letters. Calma: isso não significa que há uma quarta dimensão espacial e que você pode ser engolido por ela a qualquer momento. Na verdade, a quarta dimensão não só é parte da sua rotina como é a inimiga número um do estilo de vida moderno. Ela é o tempo. O tempo é cruel porque ele é uma dimensão única. Uma linha reta sem espaço para manobra. Em outras palavras, se você quiser evitar uma reunião insuportável no trabalho, você pode até optar por ficar em casa — as três dimensões do espaço permitem a existência de bem mais de um lugar ao mesmo tempo — mas o horário da reunião irá chegar inevitavelmente. Até aí, tudo é senso comum. Tanto o espaço como o tempo possuem regras de funcionamento básicas. São as chamadas simetrias. Elas são importantes porque governam algumas leis básicas da física. Uma porção de gás colocada em uma garrafa, por exemplo, irá se espalhar até preencher todos os espaços disponíveis igualmente. Isso significa que todos os pontos no espaço têm igual valor. Uma situação simétrica, equilibrada. Um cristal é um pedacinho da natureza em revolta. Uma quebra espontânea de três das simetrias espaciais, ou seja, de três regras básicas do espaço. Uma é a simetria de translação. A outra, a de rotação. E a última, de reflexão. Parece difícil, mas não é. O que o parágrafo acima quer dizer é que os cristais têm uma geometria única e previsível. Se um átomo for ajudar a formar um cristal, ele não poderá estacionar onde quiser, mas será forçado a assumir uma posição pré-definida no espaço. Ou seja, ao contrário do gás na garrafa, que ocupa todos os espaços igualmente, um cristal dá preferência a certos lugares em detrimento de outros. Por que ele faz isso? Para atingir o estado de energia mais baixo possível. Em resumo, para existir gastando poucas calorias (viu só, preguiçosos? Vocês quebram simetrias). O momento eureka! que se deu no cérebro de Wilczek foi o seguinte: se há, no espaço, uma estrutura que quebra por vontade própria as simetrias básicas com o intuito de alcançar o estado de menor energia possível, poderia existir um estado equivalente na dimensão do tempo? A resposta, claro, é uma estrutura que pode oscilar — ou seja, pode se mover de maneira previsível no tempo assim como a geometria de um cristal obriga os átomos a se posicionarem de uma maneira previsível no espaço — mas sem gastar energia. Uma espécie de relógio que funciona infinitamente sem precisar de corda ou pilha. E é aqui que termina a parte legal e começa a parte inacreditável. Tudo que se mexe precisa de energia para fazer isso. Mas um cristal é justamente um sistema que quebra a simetria do espaço para ficar em um estado em que não gasta energia. Nas palavras do pesquisador Dominic Else, “se nós ajustarmos o sistema em um

determinado estado, e então esperarmos um longo tempo, as oscilações irão continuar para sempre. Isso é análogo à quebra de simetria em outros sistemas”. Um cristal de quatro dimensões não é algo normal. Por isso, você não encontrará um no seu quarto. Else e sua equipe descobriram que ele só seria possível em um sistema quântico de nome complicado: Floquet-many-body-localized. O pesquisador deu uma mão para a GALILEU na hora de desmontar o nome. “A parte ‘Floquet’ significa que você ‘aciona’ ou ‘impele’ [drive] o sistema periodicamente. Aplicando um campo magnético oscilante, por exemplo”, explicou ele. “A parte ‘many-body-localized’ é mais técnica, mas posso dizer que um sistema com esse nome não esquenta.” O fato é que, nomes à parte, atingir esse estado quântico não é algo possível só na imaginação de J.J. Abrams. “Sistemas como o ‘Floquet…’ foram alcançados em laboratório neste ano usando átomos frios em uma armadilha magnética. O que significa que o prospecto de criar um cristal de quatro dimensões na prática é promissor.” O objeto, então, pode existir na prática e brinca com as leis do espaço e do tempo. Mas o que, na prática, oscila dentro do cristal? Bem, fica a critério do método que você escolher para produzi-lo. “Pode ser uma densidade de carga, uma orientação de giro ou qualquer outra grandeza mensurável, na verdade”. Mas eis que vem o princípio da incerteza para nos causar problema. Segundo esta ideia, se você tentar observar um sistema quântico de perto, a própria observação vai interferir no sistema — como quando você quer tirar uma foto espontânea dos seus amigos, mas eles olham para a câmera e sorriem ao vê-lo com o celular na mão. “A observação do sistema não irá necessariamente atrapalhar a oscilação”, explica o Else. “Se você medir grandes quantidades (por exemplo, a magnetização total de conjunto de átomos em vez de um átomo único), você não irá interferir muito.” E, afinal, para que serve um cristal do tempo? "Não posso citar nenhuma utilidade prática agora. Nosso interesse nisso é em relação ao ponto de vista da física fundamental. Mas, claro, aplicações práticas sempre podem surgir de maniera surpreendente". Como lembrou o físico Cumrum Vafa, especialista em Teoria das Cordas da Universidade Harvard, "muito do esforço humano vem de tentar compreender as coisas primeiro". Logo, se focarmos apenas em experimentos ou na parte prática perderemos um cenário maior. Assim caminha a física teórica. Resumindo: cristais de quatro dimensões são possíveis na teoria e na prática, há métodos viáveis para fazer um e saberemos que ele está lá quando for realizado. Tudo certo, agora só falta fazer. Esta notícia foi publicada em 20/09/2016 no site http://revistagalileu.globo.com/. Todas as informações contidas são responsabilidade do autor.