

MAIS UM NOBEL PARA A FÍSICA QUÂNTICA

A Real Academia Sueca das Ciências acaba de atribuir o Prémio Nobel da Física aos investigadores norte-americanos:

— Eric Cornell, da Universidade do Colorado (39 anos, doutorado em Física no MIT em 1990)

— Carl Wieman, da mesma universidade (50 anos, doutorado na Universidade de Stanford, em 1977)

e ao alemão residente nos Estados Unidos

— Wolfgang Ketterle, do Massachusetts Institute of Technology (43 anos, doutorado na Universidade de Munique, em 1986).

O prémio foi atribuído pela *obtenção de condensação de Bose Einstein em gases diluídos de átomos alcalinos e pelos primeiros estudos fundamentais das propriedades dos condensados*.

Este prémio, dado "ex aequo" a três físicos experimentais ainda relativamente jovens que integram duas equipas em competição uma com a outra (uma no Colorado e outra no MIT, em Boston), vem confirmar a tendência, nítida a partir da Segunda Guerra, de atribuição de prémios Nobel maioritariamente a cientistas nos Estados Unidos, incluindo nestes os europeus que foram atraídos pela oferta de melhores condições de trabalho. Reflecte simplesmente o domínio nas ciências físicas por parte da maior potência mundial (de resto, é uma potência devido a esse domínio!). Reflecte também a educação científica de alta qualidade feita nas melhores universidades do mundo, do novo ou do velho: o MIT, Stanford e Munique. Qualquer uma destas escolas já tinha uma boa coleção de ex-alunos que tinham ganho o mais alto prémio científico e agora somam-se mais estes. Mas, mais do que um prémio para três investigadores individuais ou para as respectivas escolas de origem, trata-se de um prémio, mais um, que é dado a uma teoria — a teoria quântica — que constitui a base da Física Moderna. A teoria quântica iniciou-se em 1900 com o alemão Max Planck e ficou estabelecida em forma (até agora) definitiva em 1926. A "condensação de Bose-Einstein" é um efeito previsto em 1924 por um obscuro físico indiano (Bose), mas cuja importância foi imediatamente percebida pelo maior génio da Física (Einstein). Condensação porque se trata de uma mudança de estado físico, algo semelhante à que acontece quando um gás passa a líquido por arrefecimento. De Bose-Einstein, em justa homenagem aos dois primeiros físicos teóricos que a previram.

Esta condensação é um efeito puramente quântico porque é realizada por partículas (chamadas bosões, uma outra homenagem a Bose) que, ao contrário das outras (os chamados fermiões), podem em grande número ocupar o mesmo estado energético. Os bosões, ao contrário dos fermiões, são partículas bastante promíscuas pois podem-se amontoar indiscriminadamente no mesmo estado.

Pois o fenómeno só em 1995 foi confirmado no laboratório de uma maneira limpa e precisa. Nas experiências premiadas, as

partículas são átomos de rubídio ou sódio (átomos de metais simples) cujo conjunto forma um gás pouco denso. Uma vez arrefecido o gás até muito perto do zero absoluto, ocorre uma transformação espectacular.

Os átomos (nas experiências em causa, cerca de 2000) passam a ocupar, todos ou praticamente todos, o estado de energia mais baixa. E, a partir dessa altura, ficam a comportar-se todos do mesmo modo. Tem-se então criada no laboratório uma pequena gota quântica com propriedades exóticas. Usando uma metáfora, pode dizer-se que os átomos passam a "cantar em coro muito afinado", respondendo em conjunto "à batuta do maestro". Existe uma onda de matéria estendida numa curta região do espaço, que podemos controlar. Pode-se fazer algo semelhante a um aparelho de laser, no qual as numerosas partículas de luz (os fotões, que são bosões) se comportam de forma coerente, produzindo um feixe intenso e concentrado. Mas agora trata-se de comandar a matéria em vez de luz. Portanto, trata-se de laser de matéria em vez de um laser de luz. Para já não falar de outras, por enquanto especulativas, aplicações. As aplicações mais interessantes poderão ser as que menos se esperam...

Note-se que a teoria da condensação de Bose-Einstein estava, nas suas linhas gerais, feita há muito tempo. Mas foi preciso bastante engenho experimental para preparar a recente experiência: chegar perto do zero absoluto requer técnicas específicas. Estas e outras experiências (como outras experiências de condensação de Bose-Einstein, mais fáceis de realizar e já premiadas com o Nobel, como a supercondutividade electrónica ou a superfluidez do hélio líquido) limitaram-se, o que já não é pouco, a confirmar o enorme poder preditivo da teoria quântica. Em Dezembro de 2000, a teoria quântica fez cem anos. É uma senhora centenária que continua, cheia de encantos, a seduzir os jovens cientistas. Apesar do aumento extraordinário da sofisticação experimental e da exploração continuada de novos fenómenos por físicos muito bem preparados, é realmente notável que a velha teoria não tenha ainda sido destronada. Mudámos de século conservando a teoria essencial da física moderna e ninguém imagina a data em que vamos ter de a mudar.

A propósito do velho e do novo, vale a pena contar uma história sobre o imperador da Prússia passada no século XIX. O imperador visitou o seu observatório astronómico e interpelou o astrónomo real: *Então o que há de novo nos céus?*. A resposta sensata do astrónomo foi:

— *Mas será que vossa Majestade já sabe o que há de velho?*



CARLOS FIOLEAIS

tcarlos@teor.fis.uc.pt