



## Teoria de tudo e teorias para tudo

Carlos Fiolhais

Há entre os físicos aqueles que preferem confrontar-se com grandes questões fundamentais, como as de saber quais são as partículas últimas do mundo e as suas interações, e aqueles que optam antes por investigar fenómenos complexos observados no mundo que resultam de processos de organização sobre os quais as teorias ditas fundamentais nada dizem porque nada podem dizer. O primeiro grupo segue uma linha que se pode chamar reducionista, que procura desmontar o Universo nos seus blocos, ao passo que o segundo grupo se interessa pela auto-organização da matéria e propriedades dela emergentes que se perdem completamente quando os blocos são separados.

As duas visões são complementares. A invocação de duas efemérides recentes da história da Física ajuda a perceber essa complementaridade. Há um século, mais precisamente a 7 de Março de 1911 o britânico (nascido na Nova Zelândia) Ernest Rutherford apresentava à Sociedade Literária e Filosófica de Manchester uma comunicação intitulada “A dispersão dos raios alfa e beta e a estrutura do núcleo” na qual anunciava a sua descoberta do núcleo atómico partir do embate de partículas alfa numa fina película de ouro: “É considerada a dispersão de partículas electrizadas para um tipo de átomo que consiste de um carga eléctrica central concentrada num ponto e rodeada por uma distribuição esférica uniforme de electricidade oposta igual em grandeza.” Era mais um passo, e desta vez um passo de gigante, no esforço incessante da humanidade de compreender os constituintes da matéria. Passados poucos dias, a 8 de Abril de 1911, num laboratório de Leiden, o físico holandês Heike Kamerlingh Onnes escrevia, em má caligrafia, no seu caderno de notas um apontamento sobre a supercondutividade do mercúrio escassos quatro graus acima do zero absoluto: “Temperatura medida com êxito. (Resistivi-

dade do) mercúrio praticamente zero”. Desta vez era matéria que se julgava bem conhecida – o mercúrio já era usado pelos antigos egípcios e chineses e foi manipulado pelos alquimistas com o nome que ainda hoje mantém – que revelava a surpreendente propriedade de anular a resistência eléctrica a uma temperatura bastante baixa.

A descoberta do núcleo atómico lançou a Física Nuclear, que por sua vez lançou a Física de Partículas, trazendo as duas vagas sucessivas de saberes novos, por vezes surpreendentes, sobre a constituição da matéria. Muitos físicos trabalham hoje na esteira de Rutherford bombardeando com violência a matéria para conhecer os seus segredos mais íntimos. Por seu lado, a descoberta da supercondutividade lançou, durante longos anos, a perplexidade entre os maiores cérebros da Física. Tardou até 1957 para três físicos, os norte-americanos John Bardeen, Leon Cooper e Robert Schriffer, conseguirem explicar o estranhíssimo fenómeno: devido à intermediação da rede atómica um electrão aliava-se a outro e os dois podiam fazer coisas que nenhum faria sozinho. Bardeen foi até à presente data o único laureado com dois Prémios Nobel da Física, o primeiro pela invenção do transistor e o segundo pelo esclarecimento da supercondutividade. Em 1986, há um quarto de século, algo inesperado voltou a bater à porta dos físicos da matéria condensada: o alemão Johannes Bednorz e o suíço Karl Alexander Mueller anunciaram a descoberta da supercondutividade a altas temperaturas em materiais cerâmicos, que a teoria de Bardeen, Cooper e Schriffer (BCS) não conseguia explicar. Ainda hoje, não obstante a publicação de mais de cem mil artigos sobre a supercondutividade a altas temperaturas, nenhuma teoria o consegue fazer de forma satisfatória...

Os exemplos mostram que, quando menos se espera, a experiência se encarrega de trazer grandes novidades aos físicos. E mostram que maneiras diferentes de ver e fazer física têm encontrado novos desafios, que não raro se cruzam e iluminam mutuamente. Os físicos de partículas discutem actualmente a possibilidade de uma teoria de tudo. Mas os físicos da matéria condensada sabem que não há nem pode haver uma só teoria que dê conta de tudo...