

Os três conflitos

O primeiro conflito, já conhecido desde o fim do século XIX, está relacionado com algumas propriedades curiosas do movimento da luz. Indo direitos ao assunto, de acordo com as leis do movimento de Isaac

Newton, se correremos suficientemente depressa, podemos apanhar um feixe de luz que acabou de partir, enquanto de acordo com as leis do electromagnetismo de James Clerk Maxwell não o conseguiríamos fazer. Como será discutido no capítulo 2, Einstein resolveu este conflito com a sua teoria da relatividade restrita e, ao fazê-lo, revolucionou por completo a nossa maneira de compreender o espaço e o tempo. De acordo com a relatividade restrita, o espaço e o tempo deixam de poder ser vistos como conceitos universais gravados em pedra, sentidos por toda a gente da mesma maneira. Em vez disso, na reinterpretação de Einstein, espaço e tempo passam a ser conceitos maleáveis, cuja forma e aparência dependem do estado de movimento de cada um.

O desenvolvimento da relatividade restrita preparou de imediato o terreno para o aparecimento do segundo conflito. Uma das conclusões do trabalho de Einstein é que nenhum objecto — e até nenhuma influência ou perturbação de nenhum tipo — pode viajar mais depressa do que a luz. No entanto, como iremos descrever no capítulo 3, a teoria gravitacional de Newton, que é experimentalmente um sucesso e intuitivamente satisfatória, envolve «influências» transmitidas através de vastas regiões do espaço *instantaneamente*. Foi Einstein quem, mais uma vez, se adiantou e resolveu este conflito, propondo uma nova concepção da gravidade com a sua teoria geral da relatividade de 1915. Espaço e tempo não só são influenciados pelo estado de movimento de cada um, mas também podem encurvar-se e formar rugas em resposta à presença de matéria ou energia. São estas deformações do tecido do espaço e tempo que, como veremos, transmitem a força gravítica de um local para outro. Espaço e tempo, portanto, já não podem ser vistos como palcos inertes onde os acontecimentos do universo se desenrolam; em vez disso, através da relatividade restrita e, depois, da relatividade generalizada, são participantes íntimos nesses próprios acontecimentos.

E a história repete-se: embora a descoberta da relatividade generalizada tenha resolvido um conflito, a verdade é que criou outro. Desde 1900, e ao longo de três décadas, os físicos desenvolveram a mecânica quântica (discutida no capítulo 4) em resposta a um número de problemas prementes que surgiram quando os conceitos da física do século XIX foram aplicados ao mundo microscópico. Como mencionámos acima, este terceiro e mais profundo dos conflitos tem origem na

incompatibilidade entre a mecânica quântica e a relatividade generalizada. Como veremos no capítulo 5, a suave curvatura da forma geométrica do espaço que emerge da relatividade generalizada é frontalmente antagónica ao frenético e borbulhante comportamento microscópico do universo que a mecânica quântica implica. Uma vez que uma resolução só surgiu na década de 80 deste século com a sugestão da teoria de cordas, este conflito é justamente conhecido como o problema central da física moderna. A teoria de cordas, apoiando-se na relatividade restrita e na relatividade generalizada, requer, além disso, modificações próprias e profundas das nossas concepções de espaço e tempo. Por exemplo, a maioria de nós acredita que o universo tem três dimensões espaciais. No entanto, isso não é verdade de acordo com a teoria de cordas, que afirma ter o nosso universo muito mais dimensões do que parece à primeira vista — dimensões que se encontram muito compactamente enroladas no tecido rugoso do cosmos. Estas ideias notáveis sobre a natureza do espaço e tempo são tão centrais que as usaremos como um guia no caminho que vamos seguir. Num sentido concreto, a teoria de cordas é a história do espaço e tempo desde Einstein.

Para podermos perceber o que a teoria de cordas realmente é precisamos de dar um passo atrás e descrever brevemente aquilo que aprendemos ao longo do último século acerca da estrutura microscópica do universo.

Título: O universo elegante: supercordas, dimensões ocultas e a busca da
teoria final

Autor: Brian Greene

Revisão: Manuel Joaquim Vieira

Tradução. João Pimentel Nunes, Ricardo Achiappa

Edição: 2ª ed., rev. E aumentada

Publicação: Lisboa: Gradiva, 2004