Einstein tinha razão: o tempo passa mais devagar num relógio em movimento

Físicos alemães comprovam a dilatação do tempo prevista pela Teoria da Relatividade de Einstein

Em 1905, Einstein publicou a sua Teoria da Relatividade Restrita. Quase cem anos depois, resultados experimentais continuam a comprovar as suas previsões e a mostrar que Einstein tinha razão.

Físicos alemães verificaram experimentalmente, e com uma precisão sem precedentes, uma das mais espantosas previsões da Teoria da Relatividade Restrita: a da dilatação do tempo, que diz, em termos muito simples, que o tempo avança mais devagar num relógio em movimento em relação ao que acontece num relógio em repouso.

Esta propriedade do tempo foi muito popularizada através do paradoxo dos gémeos, exemplo sugerido pelo próprio Einstein: se um dos gémeos fosse enviado numa nave espacial a uma velocidade próxima da velocidade da luz, quando regressasse à Terra encontraria o seu irmão muito mais velho do que ele. Seria como se o tempo não passasse mais lentamente para quem viaja a velocidades muito grandes.

A experiência que agora confirma esta previsão de Einstein está descrita num artigo publicado recentemente na revista Physical Review Letters (<http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.113.120405>), e é o resultado de 15 anos de investigação de um grupo internacional de cientistas que inclui o Prémio Nobel Theodor Hänsch, director do Instituto Max Planck de Optica Quântica, em Garching, na Alemanha.

Para verificar o efeito da dilatação do tempo, os físicos precisaram de comparar como o tempo avança em dois relógios: um parado e outro em movimento. Para este efeito, os investigadores usaram um acelerador de partículas no Centro Helmholtz GSI, em Darmstadt, Alemanha, onde se estudam iões pesados.

Na experiência, os físicos usaram iões de lítio acelerados a um terço da velocidade da luz como relógio em movimento. Tecnologia de última geração, extremamente precisa, permitiu aos investigadores medir as transições de electrões entre diferentes níveis de energia dentro dos iões de lítio em movimento. Essas transições funcionaram como o tic-tac de um relógio em movimento. Para o relógio em repouso, os cientistas fizeram as mesmas medições mas em iões lítio parados, o que permitiu comparar a velocidade nas transições electrónicas em cada um dos casos. Resultado: as transições electrónicas ocorriam mais lentamente nos iões em movimento.

Estas experiências sobre o efeito da dilatação do tempo não servem só para confirmar as previsões da melhor teoria de que dispomos para descrever a gravidade e o tempo no Universo. Compreender a dilatação do tempo também tem implicações práticas no nosso dia-a-dia.

É que o Sistema de Posicionamento Global, vulgo GPS, funciona com o recurso a medições efectuadas por satélites em órbita da Terra, e o software que calcula em diminutas frações de segundo, por exemplo, o posicionamento de um carro em movimento na Terra tem de ter em conta o efeito da dilatação do tempo. Se não o fizesse, o resultado que nos seria apresentado pelo nosso equipamento de GPS estaria errado em centenas de metros, o que o tornaria inútil. Este é um exemplo da aplicação da Teoria da Relatividade de Einstein no nosso dia-a-dia.

António Piedade

Ciência na Imprensa Regional – Ciência Viva