

# Antimatéria

Alberto Reis

Há cem anos, o genial físico Paul Dirac deu um passo gigantesco. Ao reunir a Teoria da Relatividade com a recém-criada Mecânica Quântica trouxe algo inesperado, as antipartículas. A princípio, a teoria de Dirac despertou pouco interesse. Mas poucos anos depois, a primeira antipartícula, o anti-elétron, foi detectada. Ela foi batizada como pósitron.

O espanto foi generalizado. De repente, descobre-se que havia um mundo espelhado, de cuja existência ninguém suspeitava, algo jamais imaginado. Depois do pósitron, muitas outras antipartículas foram encontradas. Hoje sabemos que para cada partícula, corresponde uma antipartícula.

Não há nada misterioso a respeito das antipartículas. São cópias quase idênticas das partículas, a única diferença entre elas é a carga elétrica: o elétron tem carga negativa, a do pósitron é positiva. Todas as demais propriedades são iguais. Assim como os antielétrons, existem antiprótons e antinêutrons, e juntos formam antiátomos. A matéria é feita de átomos, a antimatéria é feita de antiátomos.

O que chamamos de matéria e de antimatéria é, na verdade, uma mera convenção. Se fôssemos feitos de antimatéria, não perceberíamos nenhuma diferença. Você e o seu antivocê seriam idênticos, mas um simples aperto de mão seria fatal: partículas e antipartículas se aniquilam mutuamente quando se encontram.

Desde a sua descoberta, as antipartículas são muito estudadas. Nos grandes aceleradores de partículas, antipartículas são criadas rotineiramente. As propriedades da antimatéria, no entanto, só começaram a ser

analisadas nos anos 1960, quando o primeiro antiátomo de hidrogênio foi criado em laboratório. Desde então, estudos cada vez mais precisos têm sido feitos para verificar se, de fato, a matéria e a antimatéria se comportam exatamente da mesma maneira.

O experimento mais moderno sobre a antimatéria, o *ALPHA*, está em andamento no CERN, na Suíça, com importante participação brasileira. É um experimento bastante engenhoso e de altíssima precisão, em que é possível produzir um único antiátomo de hidrogênio, formado por um pósitron e um antipróton, e mantê-lo isolado durante um certo tempo. Usando feixes de laser, os cientistas conseguem fazer com que o anti-hidrogênio absorva energia. Quando isso acontece, o pósitron sai do seu estado de equilíbrio e “pula” para um nível de energia mais alto dentro do antiátomo. Mas fica pouco tempo ali. Após um curtíssimo intervalo de tempo, uma fração ínfima de um segundo, o pósitron volta ao seu estado energético original. A energia que o antiátomo havia absorvido é emitida na forma de luz.

Os pesquisadores do ALPHA mostraram que tudo acontece exatamente da mesma forma quando o experimento é repetido com átomos de hidrogênio. A energia absorvida e na sequência emitida pelo anti-hidrogênio é idêntica à que o átomo de hidrogênio absorve e emite nas mesmas condições. Mostraram também que a gravidade atua da mesma maneira em átomos e antiátomos. Esse é um feito espetacular, pois os átomos são levíssimos. Para observá-los em queda livre foi preciso vencer desafios tecnológicos gigantescos.

Não pense, no entanto, que existe um anti-Universo paralelo. Não podemos “sair” do Universo para ver o que há lá fora. Não existe um lado de “fora”. Se existissem regiões dominadas por antimatéria, haveria fronteiras com as regiões onde há matéria. Na interface dessas regiões, partículas e antipartículas se aniquilariam continuamente, produzindo um efeito que seria observável, pois a energia não desaparece. Mas isso não foi observado até o presente. Qualquer que seja a direção

que apontemos nossas antenas e telescópios, sempre vemos a mesma coisa: a matéria que vemos no Universo é feita dos mesmos elementos que encontramos aqui na Terra. Nenhum indício de antimatéria. Ora, se são equivalentes, se têm as mesmas propriedades, onde está a antimatéria? Como chegamos a um Universo composto apenas por matéria? Esse é um dos grandes enigmas da Física.