

Supercomputadores ajudam a resolver um problema físico de 50 anos

a

Física

Enviado por:

Postado em:07/10/2013

Por Natasha Romanzoti Um grupo de físicos teóricos passou quase 50 anos resolvendo um “simples problema”: o cálculo de um tipo de decaimento de partícula subatômica, que visa ajudar a responder por que o universo primitivo acabou com um excesso de matéria. Sem esse excesso, a matéria e a antimatéria existiriam em quantidades iguais no Big Bang, e teriam aniquilado completamente uma à outra. Ou seja, nosso universo não conteria nada além de luz – nenhuma casa, nenhuma escola, nenhuma floresta, nenhuma pessoa. Há muito tempo, os cientistas buscam uma explicação para esse desequilíbrio entre matéria e antimatéria – uma explicação para nossa própria existência. “O fato de que nós temos um universo feito de matéria sugere fortemente que há alguma violação de simetria”, disse Taku Izubuchi, físico teórico do Laboratório Nacional de Brookhaven dos EUA. Os físicos chamam essa assimetria de violação da paridade e da conjugação de carga. Em vez de tudo no universo se comportar de maneira perfeitamente simétrica, certas interações subatômicas acontecem de maneira diferente se vistas em um espelho (violando a paridade) ou quando partículas e suas antipartículas de cargas opostas se “substituem” (violando a conjugação da carga). James Cronin e Val Fitch, cientistas de Brookhaven, foram os primeiros a encontrar evidências de tais violações em experimentos realizados em 1964. Eles receberam o Prêmio Nobel de Física em 1980 por este trabalho. O que foi observado foi o decaimento de uma partícula subatômica conhecida como kaon em duas outras partículas chamadas píons. Kaons e píons (e muitas outras partículas) são compostas de quarks. Só que entender o decaimento de kaons em termos de sua composição em quarks tem se revelado um problema difícil para os físicos teóricos. “Essa foi a lição de casa entregue aos físicos – desenvolver uma teoria para explicar esse processo de decaimento kaon, uma descrição matemática que pudesse ser usada para calcular a frequência com que ele acontece e se pode explicar o desequilíbrio entre matéria e antimatéria no universo”, conta Izubuchi. Computação avançada e a solução do problema As equações matemáticas da cromodinâmica quântica, a teoria que descreve como quarks e glúons interagem, têm uma infinidade de variáveis e valores possíveis para essas variáveis. Assim, os cientistas precisavam esperar por recursos de supercomputação melhores antes de poderem resolvê-las. Os físicos inventaram algoritmos e softwares complexos que alguns dos supercomputadores mais poderosos do mundo usaram para finalmente descrever o comportamento dos quarks e resolver o problema. No novo software, as partículas são “colocadas” em uma “grade” de espaço-tempo quadridimensional imaginária, composta por três dimensões espaciais mais o tempo. Em uma extremidade da dimensão de tempo encontra-se o kaon, feito de dois tipos de quarks – um “estranho” e um “anti-down” – mantidos juntos por glúons. No extremo oposto, são colocados os produtos finais: quatro quarks que compõem os dois píons. Em seguida, o supercomputador calcula como o kaon se transforma em dois píons enquanto “voa” através do espaço e do tempo. No meio dessa rede espaço-tempo complicada, com algum grau de probabilidade, o quark estranho do kaon – que a força forte mantém ligada ao seu parceiro anti-down – de repente começa a se transformar em um quark down pela chamada interação eletrofraca. Como o kaon é mais pesado do que os

dois píons, a energia liberada cria um novo par de quarks – um “up” e um “anti-up” – a partir do vácuo. Esses quarks, em seguida, se combinam com o novo quark down e os restos do quark anti-down para criar os dois píons. “Os experimentos mostraram com que frequência esses processos acontecem, mas a parte que viola a simetria é o quark estranho se convertendo em um quark down através da interação fraca”, disse Izubuchi. “Essa é a parte que realmente queremos saber mais, para compreender a força desta violação. Essa informação vai nos dar uma dica de por que o universo é rico em matéria e/ou confirmar a nossa compreensão atual da física de partículas”. A solução que não solucionou o problema Seria a força calculada da interação fraca forte o suficiente para explicar a assimetria matéria-antimatéria no início do universo? “Essa é a pergunta de um milhão de dólares”, disse Izubuchi. “Até agora, as pessoas pensam que esta não é a resposta completa. Nós não podemos explicar por que o universo é rico em matéria baseado unicamente na quantidade de violação no decaimento de kaons para píons”. E Izubuchi confessou que os teóricos só resolveram metade do seu problema. “Quando dizemos que entendemos este processo, isso é apenas meia verdade. Há duas maneiras diferentes como os dois píons podem se combinar um com o outro, e só resolvemos o problema de uma combinação”. Agora, os cientistas estão trabalhando no cálculo do segundo processo. Só esperamos que não demore outros 50 anos para resolvê-lo. [ScienceDaily] Esta notícia foi publicada em 02/10/2013 no site <http://hypescience.com>. Todas as informações são responsabilidade do autor.