Brasileiros integram experimento que confirma simetria fundamental na natureza

Física

Enviado por: natel@seed.pr.gov.br

Postado em:21/08/2015

Por Agência FAPESP O A Large Ion Collider Experiment (Alice), um dos experimentos do Grande Colisor de Hádrons (LHC, na sigla em inglês) e que conta com a participação de pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), realizou medições precisas de massa e carga elétrica de partículas que confirmaram a existência de uma simetria fundamental da natureza. Os resultados, publicados no dia 17 de agosto, na Nature Physics, levaram os pesquisadores a verificar uma simetria fundamental CPT – de carga, paridade e tempo – entre os núcleos das partículas e de suas antipartículas. As medições são baseadas na capacidade do Alice de rastrear e identificar partículas produzidas em colisões de alta energia entre íons pesados no LHC, da Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (Cern, na sigla em inglês), investigando a possibilidade da existência de diferenças sutis entre a maneira como prótons e nêutrons se unem em núcleos e a forma como as suas antipartículas correspondentes formam antinúcleos. “Após o Big Bang, para cada partícula de matéria foi criada uma antipartícula. Na física de partículas, uma questão de extrema importância é saber se todas as leis da física exibem um tipo específico de simetria, a CPT, e as medições sugerem que há, sim, uma simetria fundamental entre os núcleos e antinúcleos”, disse Marcelo Gameiro Munhoz, professor do Instituto de Física (IF) da USP e integrante da equipe brasileira no Alice. Munhoz coordena a pesquisa Física nuclear de altas energias no RHIC e LHC, realizada com o apoio da FAPESP, colaborando com atividades experimentais relacionadas ao estudo de colisões entre íons pesados relativísticos no Alice e no Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC), do Brookhaven National Laboratory, nos Estados Unidos. Entre os trabalhos do grupo brasileiro envolvido com o Alice está a produção de quarks pesados, chamados de charm e bottom, a partir da medida de elétrons com um calorímetro eletromagnético e, mais recentemente, o desenvolvimento do microchip Sampa, que será utilizado no LHC em estudos de fenômenos mais raros a partir de partículas produzidas em colisões de íons pesados (leia mais em agencia.fapesp.br/21373). O experimento De acordo com Munhoz, as medições de massa e carga elétrica realizadas no experimento sobre simetria, combinadas com outros estudos, ajudarão os físicos a determinar quais das muitas teorias sobre as leis fundamentais do Universo são mais prováveis. “Essas leis descrevem a natureza de todas as interações entre a matéria, por isso é importante saber que as interações físicas não se alteram ao se inverter a carga das partículas, mudar sua paridade, invertendo suas coordenadas no espaço, e reverter o tempo. As leias da física permaneceriam as mesmas nessas condições.” Foram medidas especificamente as diferenças entre razões de massa e carga de dêuterons, formados por um próton e um nêutron, e antidêuterons e núcleos de hélio-3, formados por dois prótons e um nêutron, e anti-hélio-3. Medições recentes no Cern compararam as mesmas propriedades entre prótons e antiprótons com alta precisão. O Alice registra colisões de alta energia entre íons de chumbo no LHC, o que permite o estudo da matéria em condições extremas de densidade e temperatura. As colisões entre íons de chumbo fornecem uma fonte abundante de partículas e antipartículas, e os núcleos e antinúcleos correspondentes são

produzidos a taxas aproximadamente iguais, possibilitando que se façam comparações detalhadas das propriedades daqueles produzidos em maior abundância. O experimento realiza medições precisas da curvatura das trajetórias dessas partículas no campo magnético do detector e também do seu tempo de voo, utilizando as informações para determinar as relações entre massa e carga em núcleos e antinúcleos. A alta precisão do detector de tempo de voo, que determina o tempo de chegada de partículas e antipartículas com uma resolução de 80 picossegundos, associada à medição de perda de energia fornecida na câmara de projeção de tempo, permite medir um sinal claro para dêuterons, antidêuterons, hélio-3 e anti-hélio-3 – as partículas estudadas no experimento sobre similaridade. Os resultados do experimento foram publicados no artigo Precision measurement of the mass difference between light nuclei and anti-nuclei (DOI: 10.1038/nphys3432), que pode ser lido na Nature Physics em www.nature.com/nphys/journal/vaop/ncurrent/full/nphys3432.html. Precision measurement of the mass difference between light nuclei and anti-nuclei (YouTube) Esta notícia foi publicada em 21/08/2015 no site Planeta Universitário. Todas as informações são de responsabilidade do autor.