Físicos da Alemanha e dos EUA detectam bóson de Higgs fora do LHC

Física

Enviado por: Visitante

Postado em: 16/08/2012

Depois da descoberta do bóson do tipo Higgs feita por cientistas há alguns dias com o LHC, uma equipe de físicos da Alemanha e dos Estados Unidos anunciou uma descoberta similar. Entretanto, as técnicas utilizadas são bem diferentes.

Redação iMasters Depois da descoberta do bóson do tipo Higgs feita por cientistas há alguns dias com o LHC, uma equipe de físicos da Alemanha e dos Estados Unidos anunciou uma descoberta similar. Entretanto, as técnicas utilizadas são bem diferentes. Na prática, o que realmente separa os dois experimentos é a escala, não apenas a dimensão, mas principalmente a escala de energia. Enquanto as experiências do LHC são executadas nas energias mais altas que se pode alcançar, o novo experimento foi realizado nas menores faixas de energia possíveis. Manuel Endres e seus colegas do Instituto Max Planck encontraram as excitações do tipo Higgs na transição entre diferentes fases da matéria, em um sistema de átomos ultrafrios, próximos ao zero absoluto, em um equipamento do tamanho de uma mesa. Em números, os experimentos do LHC são realizados em energias 12 ordens de grandeza maiores do que as energias típicas à temperatura ambiente; o novo experimento foi realizado em uma magnitude 11 ordens de grandeza menores do que as energias típicas à temperatura ambiente. No novo experimento, um material magnético foi resfriado abaixo da temperatura Curie, desenvolvendo uma "ordem global", a seguir excitada para produzir uma oscilação coletiva, na qual todas as partículas se movem de forma coordenada. Caso o comportamento coletivo das partículas siga as regras da relatividade, é possível desenvolver um tipo especial de oscilação, chamado de excitação de Higgs. Esse campo é fundamental para o modelo padrão das partículas elementares, onde ele é chamado de bóson de Higgs. Na teoria, sistemas sólidos também podem apresentar excitações de Higgs, desde que o movimento coletivo das suas partículas sigam regras similares às da teoria da relatividade. O experimento começou com o resfriamento de átomos de rubídio até temperaturas próximas ao zero absoluto. Em seguida, eles foram injetados em uma rede óptica bidimensional, parecida com um tabuleiro de damas, onde os quadros claros e escuros são produzidos por feixes de laser interferindo uns com os outros. Nessas redes, os átomos ultrafrios podem assumir diversos estados da matéria. E foi nessas transições que os cientistas detectaram o bóson de Higgs. Em redes ópticas muito intensas, desenvolve-se um estado altamente ordenado, chamado isolante de Mott. Nesse estado, cada quadro da rede é ocupado por exatamente um átomo, que fica fixo no lugar. Se a intensidade da rede for diminuída continuamente, ocorre uma transição de fase para um superfluido. Em um superfluido, todos os átomos são parte de um único campo, que se estende ao longo de toda a rede, com o movimento coletivo do sistema sendo descrito por uma onda quântica estendida. A dinâmica desse campo quântico segue as leis da chamada "teoria de campo relativística efetiva", na qual a velocidade da luz é substituída pela velocidade do som. Quando o sistema é forçado para fora do seu equilíbrio, são geradas oscilações coletivas na forma de excitações de Higgs. A existência delas em sistemas desse tipo tem sido alvo de intensos debates entre os físicos teóricos. "Nós detectamos um fenômeno que, atualmente, não pode ser calculado precisamente. Isso torna nossa observação experimental ainda mais importante," afirmou Manuel Endres, principal idealizador do experimento. É muito difícil comparar a partícula tipo Higgs encontrada pelo LHC e a excitação de campo tipo

Higgs encontrada na transição de fases do sistema ultrafrio. É uma situação em que o mesmo conceito teórico é usado para descrever diferentes sistemas físicos. Se se pensar no conceito de onda, o movimento coletivo de partículas é descrito por "equações de onda" em situações físicas muito diferentes, que podem ser as ondas na água, ondas de som no ar ou em sólidos, ou ondas eletromagnéticas. Na descrição teórica desses sistemas, as "ondas" aparecem como um conceito comum. No entanto, os sistemas são muito diferentes e a descrição teórica de cada um pode ter diferentes níveis de complexidade - ondas eletromagnéticas são muito mais complicadas do que ondas de som. Da mesma forma que pode haver ondas em todos esses sistemas, bósons de Higgs podem aparecer em situações muito diferentes. O experimento realizado na Alemanha é o mais simples que permite o surgimento de uma excitação do tipo Higgs. Logo, ele pode ser considerado como um sistema modelo. A descrição da física que está sendo feita no LHC é muito mais complexa. Um aspecto importante é que o Higgs do LHC e o Higgs do sistema ultrafrio aparecem em escalas de energia muito diferentes. Mas, nos dois casos, a descrição teórica é semelhante. Logo, é como comparar as ondas gigantes no oceano com ondas que você consegue fazer em um copo d'água. A física é semelhante, mas as escalas de energia são totalmente diferentes. Com informações de Inovação Tecnológica Esta notícia foi publicada em 02/08/2012 no site imaster.com. Todas as informações nela contida são responsabilidade do autor.