

Observado decaimento do bosão de Higgs há muito procurado

Seis anos depois da descoberta do bosão de Higgs, observou-se finalmente o seu decaimento para quarks b , o segundo mais pesado dos seis quarks. A descoberta é apresentada hoje (às 10:00 de Lisboa) pelas colaborações ATLAS e CMS do acelerador LHC do CERN.

O Modelo Padrão prevê que o bosão de Higgs decaia para quarks b em cerca de 60% dos casos. Verificar esta previsão é importante para confirmar o modelo — e a ideia fundamental de que é o campo de Higgs que dá massa a todas as partículas elementares — ou, pelo contrário, minar as suas fundações e procurar indícios de nova física.

Espera-se que este decaimento do Higgs seja o mais frequente de todos. No entanto, detectá-lo é tudo menos fácil, e demorou seis anos. Isto porque, quando fazemos colidir dois prótons, há muitas outras formas de produzir quarks b — é muito difícil distinguir, no meio de tanto “ruído”, os que têm origem no decaimento do bosão de Higgs dos outros. Pelo contrário, o raríssimo decaimento do bosão de Higgs num par de fótons foi observado na altura da descoberta. Isto porque é muito mais fácil de distinguir de outros processos (a que chamamos o “fundo”).

Portugal é membro das experiências ATLAS e CMS desde o início, onde os grupos do LIP estiveram profundamente implicados na descoberta do bosão de Higgs. O grupo ATLAS-LIP está directamente envolvido na análise do decaimento do Higgs em quarks b há quase uma década. É, pois, um longo caminho que teve agora sucesso, mas que não chegou ao fim. Esta observação abre o caminho para estudar com maior precisão as interações do bosão de Higgs com os quarks t e b , e assim testar as propriedades desta partícula única. Este estudo pode vir a responder a alguns dos mais profundos mistérios da física de partículas.

Para isolar o sinal, as colaborações ATLAS e CMS combinaram dados de vários períodos de funcionamento do LHC, com colisões a 7, 8 e 13 TeV, e empregaram métodos de análise de dados muito complexos. O resultado foi uma observação estatisticamente significativa (mais de 5 sigma) do decaimento do Higgs num par de quarks b . A taxa de decaimento é compatível com a previsão do Modelo Padrão, dentro da precisão conseguida até ao momento.

Nas palavras de Patricia Conde Muíño, investigadora responsável do grupo ATLAS-LIP: *“É uma grande alegria observar, por fim, o decaimento do bosão de Higgs em pares de quarks b . Estes espetaculares resultados são o culminar de anos de esforço, nos quais o grupo português de ATLAS participou desde o início, não só directamente nas análises de dados, mas também na operação, manutenção e melhoramentos do detetor ATLAS que tornaram possível este (e outros) estudos”.*

Ricardo Gonçalo, também investigador do LIP em ATLAS, acrescenta: *“Estamos envolvidos nesta busca experimental desde o início, quando muitos afirmavam que era impossível observar este processo no LHC! É muito motivador ver que estes anos de esforço deram frutos. E pouco tempo depois de vermos o acoplamento do Higgs ao quark top, para o qual também contribuímos. Está a ser um ano cheio de resultados importantes, que nos incitam a continuar e nos vão permitir ir mais longe na compreensão do Universo!”*.

Os responsáveis internacionais pelas colaborações também se pronunciaram, evidentemente, sobre este resultado:

“Esta observação é um marco na exploração do bosão de Higgs. Mostra que as experiências ATLAS e CMS atingiram uma compreensão profunda dos seus dados, e um controlo dos fundos que supera as expectativas. ATLAS já observou todos os acoplamentos do bosão de Higgs aos quarks pesados, e aos lept es da terceira geração, assim como todos os modos de produção mais significativos”, afirmou Karl Jakobs, responsável da colaboração ATLAS.

“Desde a primeira observação, por uma só experiência, do decaimento do bosão de Higgs para lept es tau, há cerca de um ano, CMS, juntamente com os nossos colegas de ATLAS, observou o acoplamento do bosão de Higgs a todos os fermi es pesados: o tau, o quark top, e agora o quark b. O impressionante desempenho do LHC e as modernas técnicas de machine-learning permitiram-nos chegar a este resultado mais cedo que o esperado”, disse Joel Butler, responsável da colaboração CMS.

Com mais dados, as duas colaborações poderão melhorar a precisão desta e de outras medidas, e procurar o decaimento do bosão de Higgs num par de muões (semelhantes aos electrões mas mais pesados; ainda assim de muito menos massa que os quarks b), sempre atentos a possíveis sinais de física para lá do Modelo Padrão.

“As experiências continuam a concentrar-se no bosão de Higgs, que é muitas vezes considerado uma porta de acesso à nova física. O belíssimos resultados já conseguidos, vêm reforçar os nossos planos de melhorar o acelerador para aumentar substancialmente a quantidade de dados recolhida. Está agora demonstrado que os métodos de análise são capazes de atingir a precisão suficientemente para explorar todas as possibilidades que a física nos abre, incluindo, esperamos, a nova física que até agora se tem escondido de forma tão subtil”, afirmou Eckhard Elsen, Director de Pesquisa e Computação do CERN.

Contactos:

ATLAS; Patricia Conde (pconde@lip.pt, 962508951), Ricardo Gonçalo (jgoncalo@lip.pt, 925410321)

CMS: João Varela (joao.varela@cern.ch)

Figuras:

