

# Acerca do Prémio Nobel de Física de 2013

Filipe Moura

O Prémio Nobel de Física de 2013 foi atribuído ao belga François Englert e ao britânico Peter Higgs “pela descoberta teórica de um mecanismo que contribui para a compreensão da origem da massa das partículas subatômicas, e cuja existência foi recentemente confirmada, através da descoberta da partícula fundamental prevista [o célebre bóson de Higgs], pelas experiências do acelerador de partículas LHC do CERN”.

A necessidade da existência do bóson de Higgs já foi referida por muitas vezes: possibilitar que as partículas elementares possuam massa, algo que à partida é vedado aos chamados “bósons de *gauge*” por ser incompatível com as simetrias que estão associadas às respetivas interações e com o seu comportamento quântico. (Cada interação tem associada uma simetria chamada “de *gauge*” e um bóson correspondente: para a interação eletromagnética é o fóton; para a interação nuclear forte é o glúão. Estas simetrias em particular permanecem intactas, e por isso estes bósons têm massa nula.) O chamado mecanismo de Higgs contorna este problema associado aos “bósons de *gauge*”, de forma a ser possível dar-lhes massa mediante a quebra “espontânea” (não explícita) da simetria a eles correspondente. No caso de interesse a simetria a ser espontaneamente quebrada é associada à interação nuclear fraca, e os “bósons de *gauge*” correspondentes, que adquirem massa, são denominados W e Z. (Posteriormente, durante a construção do chamado “Modelo Standard”, em conjunto com Abdus Salam e Sheldon Glashow, Steven Weinberg (Prémio Nobel da Física em 1979) seria o primeiro a observar que o mecanismo de Higgs também permitia dar massa aos fermiões – os quarks e os leptões. Desta forma o mecanismo de Higgs está na origem da massa de todas as partículas elementares.)



Fig. 1 - Peter Higgs

Este mecanismo surgiu no âmbito da física não relativista (nomeadamente da Matéria Condensada) em 1962, no trabalho de Philip Anderson (Prémio Nobel da Física em 1977); a sua introdução na Teoria Quântica de Campo seria feita dois anos depois, através de três artigos publicados independentemente num intervalo de poucos meses na revista *Physical Review Letters*. O primeiro desses artigos, submetido a 26 de Junho e publicado a 31 de Agosto de 1964, teve como autores Robert Brout e François Englert; o segundo, submetido a 31 de Agosto e publicado a 19 de Outubro do mesmo ano, teve como autor Peter Higgs; o terceiro e último, submetido a 12 de Outubro e publicado a 16 de Novembro, teve como autores Gerald Guralnik, Carl Richard Hagen e Tom Kibble.

Todos estes autores foram galardoados simultaneamente com outros prémios, como o Prémio Sakurai de Física Teórica em 2010. As regras da atribuição do Prémio Nobel, porém, são bem mais restritivas: os resultados têm de estar experimentalmente confirmados; os galardoados têm de estar vivos no momento da atribuição, e não podem ser mais do que três. A primeira regra invalida uma atribuição antes de Julho de 2012, quando a descoberta do bóson de Higgs, que concretiza o mecanismo homónimo, foi anunciada. Nessa altura infelizmente Robert Brout já havia falecido (em Maio de 2011), pelo que nunca poderia ter sido



Fig. 2 - Da esquerda para a direita: Tom Kibble, Gerald Guralnik, Carl Richard Hagen, François Englert e Robert Brout

galardoado. Para obedecer à regra dos três galardoados no máximo, o comitê Nobel observou a data da publicação dos artigos. E a verdade é que, por uma questão de um mês, Guralnik, Hagen e Kibble viram-se impossibilitados de serem galardoados.

A questão tem levantado polémica.

Se o critério é puramente cronológico, a questão que se coloca é: por que razão não se limitaram a atribuir o Nobel a Englert, o único autor vivo do primeiro artigo? Existe um forte motivo científico para atribuir o Nobel a Higgs: foi o primeiro a notar e fazer a asserção de que o mecanismo referido implicava a existência de uma nova partícula, algo que nem Brout nem Englert haviam notado no seu artigo. No fundo, era esta a previsão mais importante, a que permitiria uma verificação experimental. Por isso a referida partícula passou a ser designada como “o bosão de Higgs” (o mecanismo associado também é comumente conhecido pelo mesmo nome, apesar de, como vimos, ter vários autores) – o nome não vem por acaso! Neste aspeto o pioneirismo de Higgs é incontestado, tal como o seu prémio Nobel.

Azar tiveram Guralnik, Hagen e Kibble, apesar de o seu artigo também prever a existência de uma nova partícula: foi o último a ser publicado. O pioneirismo de Higgs sai reforçado se considerarmos que o seu artigo havia antes (em Julho) sido submetido à revista *Physics Letters*, tendo sido rejeitado antes de ter sido re-submetido à *Physical Review Letters*. O problema, a haver um, estará nas regras do prémio, que talvez sejam demasiadamente restritivas. Pode lamentar-se a sorte de Kibble (que continuaria a trabalhar no modelo proposto, descobrindo propriedades relevantes) e dos seus colaboradores, mas o comitê Nobel neste caso decidiu com critério. Infelizmente não pode dizer-se o mesmo do anterior prémio Nobel atribuído à Física Teórica de Partículas, com a exclusão injustificada de Nicola Cabibbo, que deveria ter partilhado o prémio com Kobayashi e Maskawa em 2008 pela previsão da possibilidade de mudança de sabor de quarks através da interação fraca.

### O mecanismo de Higgs na net

O mecanismo de Higgs é bastante técnico e requer conhecimentos aprofundados de Física, tornando-se por isso difícil de explicar os pormenores a leigos de uma forma rigorosa. Existe no entanto uma explicação dirigida ao público geral, baseada em analogias, protagonizada pelo físico português Ricardo Schiappa e transmitida no canal de televisão TVI com o título “Faça um bosão de Higgs em casa”. O vídeo está disponível em: <http://www.tvi.iol.pt/videos/13661546>

Em língua inglesa, merece destaque o projeto “A Capella Science”, que tem procurado explicar de uma forma acessível mas rigorosa conceitos avançados em Física, recorrendo a versões de canções pop bem conhecidas. Lá se encontram explicações musicadas e cientificamente corretas das teorias de supercordas, das massas dos neutrinos e também do bosão de Higgs. Para ver os vídeos existe um canal no YouTube: <http://www.youtube.com/user/acapellascience/videos>