

Closer to 'The God Particle'

Andrea Juste

Science has taken an important step in the quest to unravel the mysteries of how the Universe was formed. Physicists at the European Organization for Nuclear Research (CERN) said yesterday that they had found 'intriguing clues' to the location of the Higgs boson – the 'God Particle'. The element is a hypothetical particle that would be the first with mass to exist after the Big Bang and is responsible for the mass of atoms.

The interactions between particles are due to the Higgs boson, explains Renato Las Casas, a professor in the Physics Department at the Federal University of Minas Gerais (UFMG) and coordinator of the university's Astronomy Group. "It would give 'life' to the particles responsible for the interactions that exist in nature. That's why they call it the 'God Particle'."

The search for Higgs boson is being carried out by two independent groups using the Large Hadron Collider (LHC) at CERN in Europe: Atlas and CMS. The collider is a \$10 billion project, installed on the Switzerland-France border, and has been used to collide protons – the particles that form the nucleus of atoms – since 2010.

"This particle has been sought for over 40 years, and there has never been any concrete evidence. Although the current indications are not confirmatory, they are convincing that we may be close to discovering it," says Sérgio Novaes, a professor at São Paulo State University (Unesp) and a member of the CMS.

The two groups of scientists believe their data indicates that the particle could have a mass of between 114 billion and 130 billion electron volts (GeV). One billion electron volts is almost the mass of a proton. The most likely Higgs boson mass is around 124 billion and 126 billion electron volts, the research groups said.

Fabiola Gianotti, the Italian physicist who leads the Atlas group, said that there are indications of the existence of the Higgs boson and that, with enough data, it will be possible to unequivocally prove or rule out the existence of the 'God Particle' next year. Guido Tonelli, who leads the CMS group, presented findings similar to those of the Atlas group.

However, to this day, explanations of the Universe are part of the Standard Model. If the Higgs boson isn't real, science will have to find other ways to understand the formation of the Universe and its interactions. "If it is indeed proven (that the Higgs Boson exists), everything that has happened in the universe to date would be correct. If the Higgs boson doesn't exist, we'll have to look for a new theory to explain so many things that have been explained by the Standard Model," says Las Casas.

Interview: Fernando Werkhaizer, Physicist

"The missing piece in the jigsaw puzzle"

What does the possible discovery of the Higgs boson mean? Scientists' main interest in proving its existence is to have the missing piece to put together the puzzle that would explain the 'materiality' of the universe, proving the consistency of the theory.

What happens if the Higgs boson isn't real? If it isn't found, profound changes will have to be made to the theory called the Standard Model, which could even be almost completely replaced by another that doesn't need the Higgs boson hypothesis. The nickname 'God Particle' was given as the title of a particle physics book on the subject. The publisher suggested this title to the author to make it commercially attractive. The nickname stuck. Physics is not an exact science that gives definitive answers about what the Universe is. We describe the behaviour of nature with theories that give us the best possible approximation to the observed (measured) facts. We're getting further and further ahead, finding better and more complete descriptions. The fascinating thing is that our universe is, as Einstein says: 'A great mystery, yet comprehensible'.

Universo. Físicos descobrem pistas do bóson de Higgs, estrutura responsável pelas interações na natureza

Mais perto da ‘Partícula de Deus’

Se elemento não for real, explicação da origem precisará de novos caminhos

■ ANDRÉA JUSTE
A ciência deu um importante passo na busca para desvendar os mistérios da formação do Universo. Os físicos do Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (Cern, na sigla em francês) disseram, ontem, ter encontrado “pistas intrigantes” da localização do

bóson de Higgs – a “Partícula de Deus”.
O elemento é uma partícula hipotética que seria a primeira com massa a existir após o Big Bang e a responsável pela massa dos átomos. Segundo Renato Las Casas, professor do Departamento de Física da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e coordenador do Grupo de Astronomia da universidade, as interações entre partículas se devem por causa de Higgs. “Ele que daria ‘vida’ às partículas responsáveis pelas interações que

existem na natureza. Por isso, chamam de ‘Partícula de Deus’”, explica.
A procura por Higgs parte de dois grupos independentes, que utilizam o Grande Colisor de Hádrons (LHC, em inglês), do Cern, na Europa: o Atlas e o CMS. O colisor é um projeto de US\$ 10 bilhões, instalado na fronteira entre a Suíça e a França, sendo usado para colidir prótons – partículas que formam o núcleo dos átomos – desde 2010.
“A partícula tem sido buscada há mais de 40 anos e

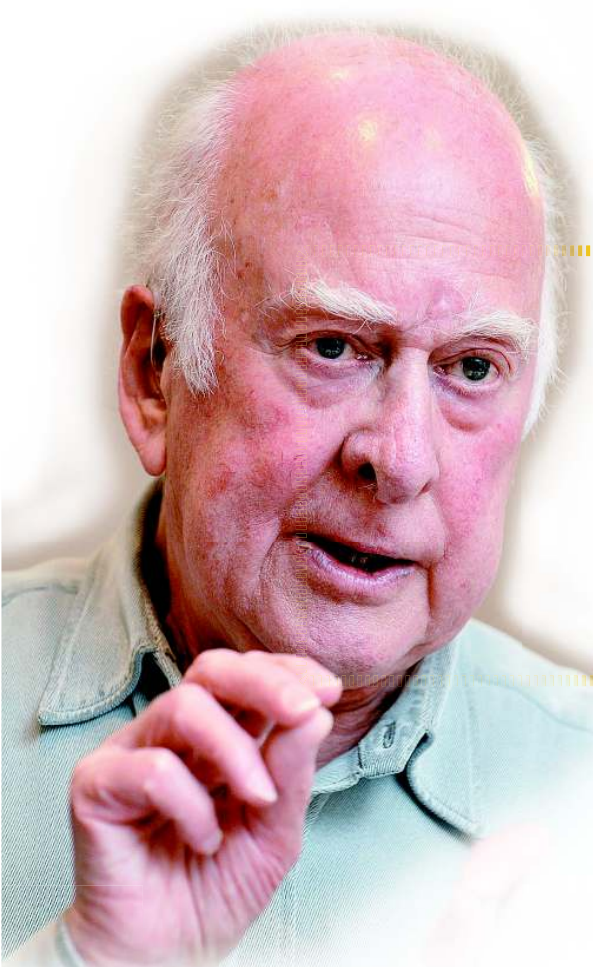
nunca se teve uma evidência concreta. Agora, as indicações não confirmam, mas são convincentes de que a gente pode estar próximo da descoberta”, afirma Sérgio Novaes, professor da Universidade Estadual Paulista (Unesp) e membro do CMS.
Os dois grupos de cientistas disseram que seus dados indicam que a partícula pode ter a massa entre 114 bilhões e 130 bilhões de elétron-volts (GeV). Um bilhão de elétron volts tem quase a massa de um próton. A massa mais provável de um

bóson de Higgs é de cerca de 124 bilhões e 126 bilhões de elétron-volts, afirmaram os grupos de pesquisa.
Fabiola Gianotti, física italiana que lidera o Atlas, afirmou que há indícios da existência do bóson de Higgs e que, com dados suficientes, será possível provar ou descartar, de forma inequívoca, a existência da “Partícula de Deus” no ano que vem. Guido Tonelli, que lidera o CMS, apresentou descobertas semelhantes às do grupo Atlas.
Entretanto, até hoje, as explicações sobre o universo

fazem parte do Modelo Padrão da Física. Se o bóson de Higgs não for real, a ciência terá que encontrar outros caminhos para entender a formação do Universo e suas interações. “Se de fato for comprovado (que ele existe), tudo que aconteceu no universo até hoje estaria certo. Se não existir o bóson de Higgs, teremos que procurar uma nova teoria para explicar um tanto de coisas que têm sido explicadas por meio do Modelo Padrão”, diz Las Casas. (Com agências)

EDITORIA DE ARTE

A BUSCA DA ORIGEM



O que é o bóson de Higgs?

Seria uma partícula associada à força transmitida pelo campo de Higgs. É por meio da interação com esse campo que as outras partículas da matéria ganham massa.

Quem o descobriu?

Por enquanto, essa partícula e o campo que ela representa figuram somente na teoria formulada pelo físico inglês **Peter Higgs**, nos anos 60. Se for encontrado no “Grande Colisor de Hádrons” (LHC), a teoria ficará comprovada e os cientistas terão uma explicação para a maneira como as partículas ganharam massa.

Por que encontrar essa partícula é vital?

Sem a confirmação experimental da existência do bóson de Higgs, os físicos vão precisar de outra teoria para explicar o ar, a terra etc.

A NATUREZA DA MASSA

Para entender, imagine o campo de Higgs como uma gelatina

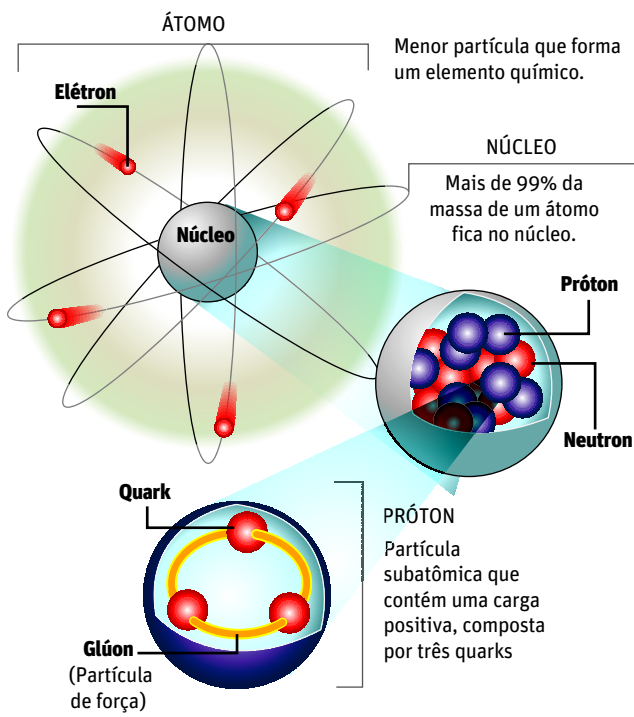
1. Na infância do cosmo, essa gelatina estava na forma líquida. Por isso, as partículas se movimentaram livremente pelo campo de Higgs

2. A medida que o universo se resfriou, a gelatina se tornou mais densa. Isso dificultou o movimento das partículas e a interação delas com o campo de Higgs

3. A partir do momento em que a gelatina se tornou sólida, a força do campo entrou em ação por meio do bóson de Higgs e as partículas ganharam massa. Quanto maior a ação dessa força sobre uma partícula, maior é sua massa

4. Algumas partículas, como os quarks, ficam mais presas à gelatina, o que as torna mais pesadas. Outras, como os elétrons, passam pela gelatina quase sem interagir e, por isso, são mais leves

O QUE EXISTE DENTRO DA MATÉRIA



LHC

É um anel subterrâneo com 26.659 metros de circunferência, localizado na fronteira entre a Suíça e a França. A instalação faz parte do Cern, o maior laboratório europeu de física de altas energias. Seu principal propósito do LHC é encontrar o bóson de Higgs, um dos tijolos fundamentais da construção do cosmo, responsável pela existência de massa do universo. Acredita-se que, sem o bóson de Higgs, não existiriam ar, água, terra, nem, claro, seres vivos

COMO FUNCIONA A COLISÃO

No meio do caminho.

As partículas que participam da colisão são tão pequeninas que seria o equivalente a atirar duas agulhas, em direção uma à outra, com dez quilômetros de espaço, para que elas se encontrem no meio do caminho. Quando as partículas colidem, um grupo de partículas ainda menores é produzido.

Análise subatômica. Cientistas identificam partículas diferentes a partir dos rastros que elas deixam dentro dos experimentos.

Alta Energia. A colisão produz 14 teraeletrovólts de energia, o equivalente a uma batida frontal entre trens de 400 toneladas, a uma velocidade de 124 metros por hora.

Muita Informação. O LHC pode gerar até 1 bilhão de colisões por segundo, produzindo 10 milhões de gigabytes de informação.

FONTE: CERN, ORGANIZAÇÃO EUROPEIA DE PESQUISA NUCLEAR.

Minientrevista

Fernando Werkhaizer

Físico
PROFESSOR DA PUC MINAS

“A peça que falta para o quebra-cabeças”

O que representa a possível descoberta do bóson de Higgs? O maior interesse dos cientistas em comprovar sua existência é ter a peça que falta para montar o quebra-cabeças que explicaria a “materialidade” do universo, comprovando a consistência da teoria.

O que acontece se o bóson de Higgs não for real? Se ele não for encontrado, deverão ser feitas profundas mudanças na teoria chamada Modelo Padrão, que pode até mesmo ser substituída quase completamente por outra que não necessite da hipótese do bóson de Higgs. O apelido “Partícula de Deus” foi dado como título a um livro de física de partículas, que tratava do assunto. O editor sugeriu ao autor esse título, para torná-lo atrativo comercialmente. O apelido pegou. A física não é uma ciência exata, que dá respostas definitivas sobre o que é o Universo. Descrevemos o comportamento da natureza com teorias que nos dão a melhor aproximação possível dos fatos observados (medidos). Cada vez avançamos mais, encontrando descrições melhores e mais completas. O fascinante é que o nosso universo é como diz Einstein: “Um grande mistério, porém compreensível”. (AJ)