



## MODELO PADRÃO DE PARTÍCULAS E A HIPÓTESE DE HIGGS

*Luana Thayse Moreira<sup>1</sup>, Lucas Ferreira de Souza<sup>1</sup>, Arquimedes Luciano<sup>2</sup>*

**RESUMO:** A presente pesquisa bibliográfica busca responder uma questão que tem afligido a comunidade científica mundial durante muito tempo: partindo do pressuposto da comprovação da existência do bóson de Higgs (através do LHC – *Large Hadron Collider* - que está sendo construído pela CERN - *European Organization for Nuclear Research*- Organização Européia para Pesquisa Nuclear), qual a relação do mesmo com o Modelo Padrão de partículas? Para tanto, foram realizados estudos sobre o que é o Modelo Padrão de acordo com Afsar Abbas s/d e Frederico Eckschmidt s/d, como as partículas elementares estão estruturadas segundo Walter Robert, 1937 e com o artigo Standard Model s/d, o que é, o porquê do bóson de Higgs e como ele está relacionado com o Modelo Padrão por Carla Gobel s/d (MP). Espera-se com esta pesquisa propor algumas reflexões a respeito desta temática tão debatida no cenário científico mundial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bóson de Higgs, física de partículas, massa, modelo Padrão.

### 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tenciona discutir aspectos relativos ao Modelo Padrão, que representa o mais bem aceito modelo sobre a física de partículas. Tal Modelo propõe a existência de 16 blocos de partículas que juntas constituem a base de estruturação da matéria e energia observável no Universo. Estas partículas estão divididas em 12 formas de férmions (spin  $+1/2$  ou  $-1/2$ ) – seis formas de quarks e seis léptons- e quatro bósons (spin zero ou um)- 3 bósons de Gauge e teoricamente o bóson de Higgs (com spin zero) (ROBERT, 1937). Segundo o MP, cada campo é repleto por suas respectivas partículas. Desta forma, o campo eletromagnético - fótons-, o fraco – bósons W e Z-, o forte – glúons, e agora se propõe analogamente que o campo de Higgs seja repleto de bósons de Higgs, ou seja, no início quando da explosão no Big Bang, o campo de Higgs já foi formado, juntamente com o vácuo. Mas uma questão instiga os cientistas, pois, se o Higgs realmente existe, toda a estrutura do Modelo Padrão estaria quebrada, por que o Higgs explicaria a existência da massa das partículas. Todavia, se ele possuísse massa, a estrutura do MP não o suportaria. Com isso, sugeriu-se que o campo de Higgs fosse como um vácuo, ou seja, ele não teria valores de massa e quânticos que pudessem alterar o MP que então ficaria intacto. O Higgs poderia ser assim tratado como a manifestação do vácuo, não sendo este vazio, pois estaria repleto de bósons de Higgs.

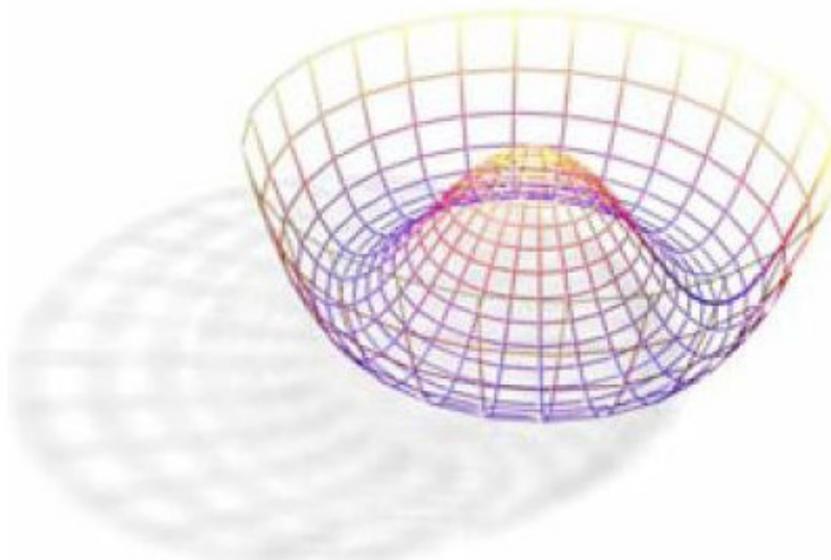
O bóson mostraria sua presença através da sua carga quantizada e daria assim ao

<sup>1</sup> Acadêmicos do Curso de Engenharia Mecatrônica do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR, Maringá – Paraná. [luzinha\\_thayse@hotmail.com](mailto:luzinha_thayse@hotmail.com) ; [lucasferdesouza@hotmail.com](mailto:lucasferdesouza@hotmail.com)

<sup>2</sup>Orientador Professor Mestre do Curso de Engenharia Mecatrônica do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR, Maringá – Paraná. [arquimedes.luciano@cesumar.br](mailto:arquimedes.luciano@cesumar.br)

Modelo Padrão uma estrutura completa e consistente. Esta seria a proposta do MP para que o Higgs não seja tratado como uma partícula, pois se assim o fosse, ele teria que possuir massa e essa massa não comportaria a estrutura do MP (ABBAS s/d).

Assim, mostrando como é formado o Modelo Padrão e como ele trata o Bóson de Higgs, poderemos entender que ele não é uma partícula para este Modelo (ABBAS s/d), e sim um campo (figura 1).



**Figura 1:** Nuvem de Higgs (retirado de “O Modelo Padrão e Além”, de Carla Gobel, s/d).

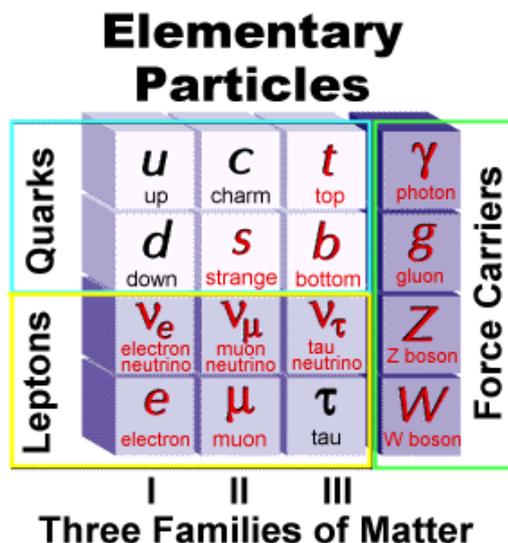
## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os instrumentos que mais utilizamos neste projeto foram a internet e os livros de física de partículas. Primeiramente, os fundamentos de o porquê propor o Higgs foram estudados através do que está confirmado e fixado no Modelo Padrão. Em seguida através de um cadastro de visitante no site da CERN (*European Organization for Nuclear Research*- Organização Européia para Pesquisa Nuclear) pode-se analisar e acompanhar as notícias e artigos relacionados à necessidade de se afirmar a existência do Higgs para completar o MP. Além desta pesquisa bibliográfica junto ao CERN, também se realizou a leitura de vários artigos científicos obtidos junto à base de periódicos indexados disponibilizados pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Através dos dados obtidos, traduções e resumos foram feitos para a maior compreensão do assunto, chegando-se assim ao entendimento da física de partículas e consequentemente a compreensão da necessidade de se existir o bóson de Higgs. Todas estas pesquisas foram realizadas através de revisões bibliográficas.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os nossos estudos foram necessários para comprovar como o bóson de Higgs, apelidado pela comunidade científica como “partícula de Deus”, é importante para o Modelo Padrão. O bóson de Higgs pode explicar como as partículas elementares, principalmente os bósons W e Z, descritos pelo Modelo Padrão têm massa. Não se sabe ainda se ela se encaixará perfeitamente no MP, mas sabe-se que se sua estrutura for a mesma do vácuo, ela se encaixará perfeitamente, e solucionará o problema da massa de todo o Universo, pois o mesmo é formado pelas partículas elementares ditas anteriormente. Este Modelo não está completo e não é perfeito, mas ele conseguiu até hoje explicar o funcionamento do Universo através das interações das partículas, o MP conseguiu prever a existência de sete das 16 partículas: *o charm, bottom, top, tau,*

*neutrino*, *W*, *Z* e *glúon* (STANDARD Model s/d) (figura 1). E estas mesmas já foram comprovadas experimentalmente pela CERN. Agora ele propõe através dos estudos de Peter Higgs a existência do bóson chamado Higgs, esperando-se que o mesmo também possa ser comprovado experimentalmente, tornando possível estabelecer as relações entre ele e o Modelo Padrão.



**Figura 2:** Ilustração das Famílias de Partículas Elementares (retirado de: “[http://www.sldnt.slac.stanford.edu/alr/standard\\_model.htm](http://www.sldnt.slac.stanford.edu/alr/standard_model.htm)” de Standard Model, acessado em: 20 de junho de 2011).

#### 4 CONCLUSÃO

O Higgs (bóson) é a chave que se espera encaixar perfeitamente no MP. Ele ainda é um mistério, mas, se suas propriedades forem condizentes com a teoria das partículas do MP, ou seja, se ele possuir realmente uma massa muito insignificante, que faça com que o MP não se altere, a “partícula de Deus” poderá resolver o mistério relacionado à massa das partículas elementares de uma vez por todas, completando assim o Modelo Padrão.

Muitos modelos e teorias a respeito do Higgs estão sendo formuladas e estudadas, e assim acredita-se que o LHC será capaz de descobrir este bóson. A conclusão almejada só será possível futuramente com o final da construção do LHC e a possível descoberta - ou não - da “partícula de Deus” e de sua estrutura, fato que não impede de estudarmos as suas possíveis relações como foi demonstrado neste artigo.

#### REFERÊNCIAS

ABBAS, Afsar. **What is the Standard Model Higgs?** Institute Of Physivs, Bhubaneswar, India, n. , p.1-9.

ROBERT, Walter. **Física Moderna**, 1937. p. 168-172.

GOBEL, Carla. **O Modelo Padrão e Além**. Disponível em: <[http://escolaverao.fis.puc-rio.br/C01\\_2.pdf](http://escolaverao.fis.puc-rio.br/C01_2.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2011.

ECKSCHMIDT, Frederico. **O Modelo Padrão**. Disponível em: <<http://www.psicoanalitica.com.br/padroo.htm>>. Acesso em: 8 jun. 2011.

**Standard Model.** Disponível em:

<[http://www.sldnt.slac.stanford.edu/alr/standard\\_model.htm](http://www.sldnt.slac.stanford.edu/alr/standard_model.htm)>. Acesso em: 20 jun. 2011.

**Anais Eletrônico**

*VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar*

CESUMAR – Centro Universitário de Maringá

Editora CESUMAR

Maringá – Paraná - Brasil