

## **Proposta de dissertação de Mestrado**

### **Investigação preliminar da produção de pares de bosões Higgs no LHC**

#### **Objectivos:**

Estudar a sensibilidade experimental da experiência ATLAS, no acelerador LHC para a observação do processo de dupla produção de bosões de Higgs ( $pp \rightarrow HH$ ). Desenvolver competências na análise de dados da experiência ATLAS e no uso dos ambientes de software empregues nesta área da Física (em particular ROOT e C++), bem como na aplicação de conceitos básicos de análises estatísticas.

#### **Descrição:**

A descoberta do bosão de Higgs nas experiências ATLAS e CMS em 2012 abriu o campo da investigação experimental das propriedades desta partícula. Entre estas, é crucial medir o acoplamento dos bosões de Higgs entre si. O canal ideal para fazer esta medida no LHC é a produção de pares destes bosões:  $pp \rightarrow HH$ . Devido à baixa taxa de produção e aos fundos elevados, a análise deste canal será apenas possível com os dados esperada nos próximos anos. O objectivo do projeto é preparar esta análise, identificando os canais de decaimento mais promissores assim como os fundos relevantes. Serão estudados e otimizados os critérios de seleção a utilizar com base em dados simulados. O(a) estudante ganhará familiaridade com os métodos da física experimental de partículas, muito útil para quem pretenda seguir este ramo, e com o estado do conhecimento no campo da física do Higgs.

Numa primeira fase, o(a) estudante aprenderá a manusear algumas ferramentas de análise, como o programa ROOT e geradores de Monte Carlo. Este projeto tem uma componente importante de programação em C++. Tendo construído um ambiente de trabalho, o(a) estudante examinará os critérios adequados para a seleção de sinal e rejeição de fundo utilizando dados simulados da experiência ATLAS. É importante considerar as capacidades do detector ATLAS, assim como as secções eficazes dos processos relevantes. O resultado será a determinação da sensibilidade experimental que podemos esperar do LHC para a observação deste processo. Durante todo o projeto, o(a) estudante contará com o apoio de especialistas em estudos experimentais do bosão de Higgs.

#### **Requisitos e Enquadramento:**

Preferencialmente o(a) candidato(a) não deve ter disciplinas em atraso de anos anteriores. São desejáveis conhecimentos de base em Física de Partículas e programação em C++.

O trabalho será realizado no âmbito da participação portuguesa na experiência ATLAS, inserido no grupo do LIP. O trabalho insere-se na preparação de uma carreira no ramo científico da área de Física Experimental de Partículas.

**Contacto: Ricardo Gonçalo (LIP) – email: [jgoncalo@lip.pt](mailto:jgoncalo@lip.pt)**