



**Universidade:
presente!**

UFRGS
PROPEAQ



XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

Evento	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2019
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Investigação da Região de Alta Massa no Detector CMS do CERN-LHC
Autor	GABRIEL ISOTON DE DAVID
Orientador	GUSTAVO GIL DA SILVEIRA

Investigação da Região de Alta Massa no Detector CMS do CERN-LHC

Gabriel Isoton De David
Orientador: Gustavo Gil Da Silveira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

As investigações levadas a cabo no Grande Colisor de Hádrons (LHC) da Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (CERN) visam aprofundar o nosso conhecimento no que se refere às interações fundamentais das partículas elementares. As buscas desta natureza se focam na região de alta massa invariante de pares de partículas produzidas em altas energias no intuito de estudar a fundo as propriedades do bóson de Brout-Englert-Higgs e a possibilidade de observação de novas partículas, indicando evidências de Nova Física. Um dos mecanismos de produção interessantes de se investigar nesta região é o mecanismo de fusão de fótons. Nesse mecanismo o estado final produzido possui uma assinatura experimental bem característica que a diferencia das demais, especialmente por apresentar lacunas sem atividade entre hádrons (partículas formadas por quarks), o que não é comum em mecanismos de produção recorrentes envolvendo outras interações.

Este projeto se dedicou a estudar a cinemática do mecanismo de fusão de fótons que ocorrem devido a colisão de dois prótons altamente energéticos. O estudo em questão tem por objetivo analisar esse mecanismo em dois tipos de processos: a produção do bóson de Brout-Englert-Higgs e de pares de bósons massivos W , os quais foram escolhidos pelas diferenças cinemáticas que apresentam no regime de altas energias. O estudo foi realizado utilizando dois programas computacionais geradores de eventos, o SuperCHIC e o MadGraph. Geradores de eventos são programas computacionais que, através do método de Monte Carlo, aleatoriamente geram os possíveis eventos oriundos da colisão de partículas com altas energias, neste caso a partir da colisão de dois prótons que acontecem nos grandes aceleradores de partículas.

Como parte do estudo, o SuperCHIC foi usado para construir um gráfico comparativo que relaciona variação da seção de choque, que representa a probabilidade de ocorrência de um evento, com o aumento da energia de colisão para dez processos distintos. Esta comparação apresenta a diferença na probabilidade de ocorrência de eventos envolvendo bósons W e bósons de Brout-Englert-Higgs frente a outros processos de produção nos aceleradores de partículas, especialmente no LHC. Esta visão mostra quão raros estes processos eletromagnéticos são.

Adicionalmente, eventos são gerados através do MadGraph, onde os diagramas de Feynman dos processos podem ser visualizados, e a plataforma ROOT é empregada para produzir gráficos das distribuições cinemáticas dos processos. Assim, um comparativo simultâneo de todos os processos de interesse para a produção do bóson de Brout-Englert-Higgs e dos pares de bósons massivos W é feito, demonstrando as regiões cinemáticas onde cada processo é dominante. O objetivo deste trabalho foi produzir um conjunto de dados de controle para determinação dos parâmetros para a descoberta, diferenciação e investigação de sinais de interesse nos dados do LHC. A estratégia de análise é efetuada para isolar os sinais de produção eletromagnética do bóson de Brout-Englert-Higgs e dos bósons W , onde variáveis específicas para processos eletromagnéticos são usadas, como a acoplanaridade e o balanço de momentum transversal. Como resultado, conseguem-se isolar os eventos de interesse frente ao ruído presentes de outros processos.