
PROJETO DE PESQUISA

Programa de Iniciação Científica e Tecnológica – CBPF

Nome do Orientador e Coordenação (Pesquisador/Tecnologista/Pós-doc):

Clemencia Mora Herrera - COHEP

Nome do pesquisador ou tecnologista e Instituição de Pesquisa Externa: (Coorientador ou Colaborador externo, se houver):

N/a

Nome do Supervisor e Coordenação: (Pesquisador/Tecnologista):

N/a

Título do Projeto:

Introdução à física de partículas no CMS

Palavra-chave:

Física de partículas, física de altas energias, CMS/LHC

Área de conhecimento:

Física de partículas e campos

Pré-requisitos desejáveis (se houver):

Programação em Python ou C/C++ ou outros.

Pré-requisitos obrigatórios (se houver):

Ter cursado já física IV/ física moderna e relatividade restrita

Possibilidade de orientação remota:

Sim Não

Rio de Janeiro, 15 de Agosto de 2025

PROJETO:
(Máximo de 3 páginas)

O objetivo deste projeto de iniciação científica é introduzir à física experimental de altas energias com o experimento CMS.

Algumas das metas são:

- * Aprender sobre experimentos de física de partículas.
- * Definição de colisão, evento, objetos físicos observáveis, sinal, background.
- * Conhecer o acelerador LHC e o experimento CMS / construir o modelo do CMS em impressora 3D.
- * Aprender sobre o modelo padrão da física de partículas e sua fenomenologia.
- * Aprender sobre assinaturas "além do modelo padrão" como Matéria Escura, modelos supersimétricos ou acoplamentos anómalos.
- * Aprender sobre o formato dos dados em eventos de colisões, no experimento CMS e em simulações de futuros detectores (FCC).
- * Aprender como ler e fazer uma análise exploratória dos dados disponíveis, conhecer as variáveis medidas e cortes de seleção.

As etapas a seguir no primeiro ano do projeto são:

1. Estudo e leitura sobre introdução à física de partículas, gerando um breve relatório que pode ser compartilhado em portal de divulgação científica.
2. Se familiarizar com o LHC e o experimento CMS assistindo palestras, e construindo o modelo 3D do experimento.
3. Estudo e leitura sobre o modelo padrão da física de partículas e aprender sobre férmons e bósons, léptons, quarks, hádrons, carga, spin, sabor.
4. Estudo e leitura sobre questões em aberto do modelo padrão
5. Acessar dados do CMS usando Root e Python, entender o conteúdo e estrutura dos dados.
6. Criar um programa que percorra os arquivos de dados para gerar histogramas (distribuições) e gráficos de correlação para análise exploratória.
7. Analisar a presença de partículas que decaem como ressonâncias, usar simulações para entender as distribuições observadas.
8. Elaborar um relatório visual ou em video que possa ser compartilhado em portal de divulgação científica.

A partir do segundo ano de IC o projeto pode avançar de acordo com o interesse apresentado pelo/a estudante, podendo seguir ou pelo caminho de gerar simulações para novos dados do HL-LHC ou em análise de dados disponíveis de anos recentes.

