
PROJETO DE PESQUISA

Programa de Iniciação Científica e Tecnológica – CBPF

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

Pesquisadora Dr. Laís Soares Lavra (COHEP)

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

Nome do Supervisor e Coordenação: (Pesquisador/Tecnologista):
Pesquisadora Dr. Laís Soares Lavra (COHEP)

Título do Projeto: **Busca por violação de CP em decaimentos de mésons B com estados finais envolvendo bárions**

Palavra-chave: violação de CP, LHCb

Área de conhecimento: física experimental de altas energias

Pré-requisitos desejáveis (se houver): python

Pré-requisitos obrigatórios (se houver): nenhum

Possibilidade de orientação remota:

(x) Sim

() Não

Rio de Janeiro, 30 de Junho de 2026

PROJETO:
(Máximo de 3 páginas)

Busca por violação de CP em decaimentos de mésons B com estados finais envolvendo bárions

A assimetria matéria-antimatéria observada no Universo é atualmente um dos maiores mistérios da física. Muitos esforços experimentais são dedicados à busca por assinaturas de mecanismos que possam gerar tal assimetria. O principal mecanismo é a violação de CP (conjugação de carga (C) e paridade (P)), que, juntamente com as condições de Sakharov, pode dar origem à assimetria bariônica. No Modelo Padrão, a violação de CP surge por meio de uma fase na matriz de Cabibbo-Kobayashi-Maskawa (CKM), que fornece uma excelente descrição dos dados experimentais atuais. No entanto, espera-se que existam fontes adicionais de violação de CP além daquelas previstas pelo formalismo da CKM, tornando esta busca um dos objetivos centrais da física de partículas contemporânea. Nesse contexto, o experimento LHCb, um dos principais experimentos do LHC no CERN, é atualmente o mais adequado para abordar este tema.

Um método poderoso para buscar novas fontes de violação de CP é o estudo de decaimentos de mésons B em três corpos pois fornecem um ambiente ideal para estudar a variação da violação de CP ao longo do espaço de fase. Apesar dos extensos estudos sobre os decaimentos de mésons B em estados finais hadrônicos, os estados finais bariônicos permanecem significativamente menos investigados.

A primeira evidência de violação de CP nesses decaimentos foi obtida pelo experimento LHCb em 2014, no decaimento de um méson B em um par proton-antipróton e um méson káon. Esse efeito foi observado principalmente na região em que o par proton-antipróton possui baixa massa invariante. Nessa região, também é observado um excesso inesperado de eventos, conhecido cuja origem ainda não é bem compreendida. Uma possível explicação é a presença de um estado ligado do sistema proton-antipróton ou de um glueball. Outra classe de explicações atribui essa característica a efeitos de interações no estado final entre as partículas produzidas.

Neste projeto, utilizaremos dados coletados pelo experimento LHCb para buscar violação de CP em decaimentos de mésons B em um par proton-antipróton e um hádron (píon ou káon), bem como para estudar a dinâmica do sistema proton-antipróton. A análise será focada na busca por efeitos localizados de violação de CP ao longo do espaço de fase bidimensional desses canais de decaimento e na investigação de possíveis padrões de interferência associados a novos estados ressonantes intermediários.

Referências:

[1] I. Bediaga, C. Göbel, Direct CP violation in beauty and charm hadron decays, Prog. Part. Nucl. Phys. 114, 103808 (2020), arXiv:2009.07037.

[2] LHCb Collaboration, Direct CP violation in charmless three-body decays of B mesons, Phys. Rev. D 108, 012008 (2023), arXiv:2206.07622.

[3] LHCb Collaboration, Evidence for CP violation in $B \rightarrow \rho\rho K$ decays, Phys. Rev. Lett. 113, 141801 (2014); Phys. Rev. Lett. 134, 179901 (2025), arXiv:1407.5907.



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO





MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

