
PROJETO DE PESQUISA

Programa de Iniciação Científica e Tecnológica – CBPF

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

PHILIPE DE FABRITIIS - COSMO

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

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

Título do Projeto:

Um convite à Teoria Quântica de Campos

Palavra-chave:

Teoria Quântica de Campos; Interações Fundamentais; Física de Partículas

Área de conhecimento:

Teoria Geral de Partículas e Campos

Pré-requisitos desejáveis (se houver):

Alunos a partir do 5º período

Pré-requisitos obrigatórios (se houver):

Possibilidade de orientação remota:

Sim Não

Rio de Janeiro, 15 de Abril de 2025

Um convite à Teoria Quântica de Campos

1. Introdução

Boa parte do que existe na natureza pode ser entendido em termos de partículas elementares e suas interações fundamentais através do Modelo-Padrão da Física de Partículas. A Teoria Quântica de Campos é a estrutura matemática usada para construir o Modelo-Padrão, nos permitindo entender como funcionam as peças mais fundamentais do nosso universo de forma precisa e elegante, através de uma combinação dos princípios da Mecânica Quântica e da Relatividade Restrita. Naturalmente, o estudo de um tema tão profundo não é uma tarefa fácil, e existe uma grande lacuna entre os conhecimentos adquiridos na Graduação e o conteúdo apresentado em um curso tradicional de Teoria Quântica de Campos a nível de pós-graduação. Este projeto visa preencher esta lacuna, convidando o estudante a mergulhar na fascinante Teoria Quântica de Campos.

2. Objetivos

Este projeto possui caráter formativo, e tem como objetivo principal oferecer ao estudante uma introdução sólida e acessível à Teoria Quântica de Campos. Vamos construir uma boa base conceitual e aprender as ferramentas matemáticas necessárias, pavimentando o caminho do estudante para a pesquisa em Teoria de Campos e Partículas. O objetivo específico ao final do projeto será estudar efeitos de Física além do Modelo-Padrão através, por exemplo, de modificações em seções de choque e relações de dispersão causadas por novas partículas hipotéticas, tais como dark photons, axions, e outras. Ademais, o estudante será estimulado a desenvolver pensamento crítico, capacidade de iniciativa e postura colaborativa, ingredientes essenciais para um bom pesquisador.

3. Metodologia

O projeto se desenvolverá através da leitura de textos formativos e discussões periódicas. Ao longo do projeto, serão estudados os conceitos e ferramentas fundamentais da Teoria Quântica de Campos, realizados exercícios indicados para a compreensão do conteúdo, e investigados modelos de interesse. O nível de aprofundamento e as direções específicas exploradas serão ajustados de acordo com a experiência e os interesses do estudante.

4. Bibliografia

- Tom Lancaster and Stephen J. Blundell, "Quantum Field Theory for the gifted amateur", Oxford University Press (2014).
- Michelle Maggiore, "A modern introduction to Quantum Field Theory", Oxford University Press (2005).
- David Tong, "Quantum Field Theory", damtp.cam.ac.uk/user/tong/qft.html