



**XIV Seminário de Iniciação Científica**  
**Universidade Federal de Juiz de Fora**  
15 a 17 de outubro de 2008



Área: Ciências Exatas e da Terra

Projeto: CAMPOS QUANTICIOS RELATIVISTICOS PARA ANYONS EM 2+1 DIMENSOES

Orientador: Jens Karl Heinz Mund

Bolsistas:

Felipe Candido Caçador (X PROBIC 2007/2008)

Erichardison Tarocco De Oliveira (XX BIC)

Participantes:

Os princípios da física quântica relativística admitem tipos exóticos de partículas em duas dimensões espaciais, as chamadas anyons. Em contraste a bosons e férmions, cujo spin é um número inteiro ou semi-inteiro, os anyons possuem spin não-quantizado, i.e. o spin pode ser qualquer ("any") valor real. A possível realização de anyons na natureza como quasi-partículas está sendo discutido em conexão com certos fenômenos de matéria condensada em duas dimensões.

O objetivo do presente projeto é construir para esse tipo de partícula um campo quântico relativístico localizável e livre, no sentido de ausência de interação. Apesar de consideráveis esforços, tal construção não foi realizada explicitamente. Porém, alguns propriedades de tal campo são conhecidos independente de modelo: Primeiro, os estados de espalhamento de tal campo são funções que vivem no recobrimento universal do espaço  $M$  de configurações de  $n$  momenta indistinguíveis, e transformam numa certa maneira sob o grupo fundamental de  $M$  (funções "equivariantes"). Segundo, o campo deve viver não em pontos, mas em semi-retas estendendo-se até infinito em direções tipo-espaço.

Para a construção do campo será útil uma formulação do espaço de estados de espalhamento em termos de funções que vivem em  $M$ , e não no recobrimento universal. Numa das iniciações científicas envolvidas no projeto, achamos uma tal formulação. Um outro elemento central na construção do campo, para implementar a localização do campo em semi-retas, será a construção de uma chamada "intertwiner function". Isto é uma função que vive no recobrimento universal do conjunto  $H$  de direções tipo-espaço, e possui certas propriedades de analiticidade e de transformação sob o grupo fundamental de  $H$ . O orientador publicou dois artigos **1,2** derivando, entre outros, as mencionadas propriedades da "intertwiner function" a partir de primeiros princípios da teoria quântica de campos. O objetivo de uma das iniciações científicas envolvidas no projeto é preparar o caminho para a construção de tal "intertwiner function". Como preparação, estudamos as noções necessárias da topologia, usando a literatura clássica **3,4,5**, a saber: Homotopia entre aplicações contínuas; Homotopia de curvas; Grupo fundamental de um espaço topológico (Exemplos: Círculo, cilindro, hiperbolóide das direções tipo-espaço, o espaço  $M$  de configurações de  $n$  partículas indistinguíveis); Recobrimentos; Recobrimento universal; Ação do grupo fundamental no recobrimento universal; Fibrções. Estudamos também artigos importantes sobre anyons **6,7**.