

# Dinâmica da Partícula Relativística

Felipe de Ávila Tavares <sup>1</sup>; Ion Vasile Vancea <sup>2</sup>

1. Felipe de Ávila Tavares Bolsista PIBIC, Discente do Curso de Física, ICE/UFRJ; 2. Ion Vasile Vancea Professor do DEFIS/ICE/UFRRJ.

*Palavras-chave: relatividade restrita; partícula relativística.*

## Introdução

A partícula relativística representa um modelo importantíssimo para estudar as propriedades físicas de objetos subatômicos como elétrons, fótons, glúons. Neste trabalho apresentaremos os resultados fundamentais da dinâmica da partícula relativística tanto massiva quanto de massa zero no formalismo lagrangeano. Também, discutiremos brevemente os vínculos do modelo e o acoplamento da partícula carregada com o campo eletromagnético.

## Metodologia

A metodologia empregada nesta pesquisa foi a utilização de bibliografia e apresentação semanal de seminários ao orientador. Assim como a compreensão de aspectos físicos e matemáticos envolvidos na formulação da partícula relativística.

## Resultados e Discussão

O trabalho que foi desenvolvido durante o processo de pesquisa da iniciação científica foi de cunho conceitual, enfatizando os conceitos básicos para o entendimento da física e da modelagem matemática da partícula no formalismo lagrangeano, como também na estrutura matemática dos grupos de Lie. Desta maneira conseguimos escrever as equações de movimento da partícula relativística tanto para o caso da partícula massiva quanto a de massa zero. As equações de movimento estão embutidas em uma generalização da Ação, esta denominada ação polinomial.

$$S = - \int d\tau \left[ \frac{1}{2} e^{-1} (\dot{x}^\mu)^2 + \frac{1}{2} e m^2 c^2 \right]$$

Por meio das equações de movimento, conseguimos identificar o vínculo da partícula relativística, que relaciona o momento e a energia, assim restringindo as possíveis linhas-mundo da partícula. Em seguida finalizamos analisando a interação da partícula com o campo eletromagnético, assim encontramos a Ação que nos dará a dinâmica da partícula de carga  $q$  interagindo com o campo eletromagnético

$$S = -mc \int ds + \frac{q}{c} \int A_\mu(x) dx^\mu.$$

## **Conclusão**

Portanto, o projeto de pesquisa foi dado em duas etapas. Primeiro foram estudados os conceitos fundamentais para a descrição da partícula relativística, enfatizando a teoria física envolvida e a formulação matemática para então na segunda etapa descrevermos as equações de movimento da partícula enfatizando suas simetrias e invariâncias.

## **Referências Bibliográficas**

ZWIEBACH, B. A First Course in String Theory, Cambridge University Press, 2009.

HATFIELD, B. Quantum Field Theory of Point Particles and Strings, Westview Press, 1998.

BASSALO, J. M. F. e M. S. D. Cattani, Teoria de Grupos Para Físicos, IF-USP 2011.