



Evento	Salão UFRGS 2018: SIC - XXX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Modelos viáveis de matéria escura em física de partículas e sua relação com dados observacionais cosmológicos
Autor	ALEXANDRE ANDREAS PRIETO SAUERWEIN
Orientador	MAGNO VALÉRIO TRINDADE MACHADO

Modelos viáveis de matéria escura em física de partículas e sua relação com dados observacionais cosmológicos

Aluno: Alexandre A. P. Sauerwein

Orientador: Magno V.T. Machado

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1. Introdução

A compreensão e estudo da matéria escura é sem dúvidas uma das principais questões em aberto na Física atualmente. Nesse sentido, este trabalho foi produto de um estudo teórico acerca de propriedades fenomenológicas de candidatos a matéria escura utilizando-se modelos de física de partículas aplicados no contexto de modelos cosmológicos da evolução do Universo.

Para isso, na primeira parte desta investigação estudamos aspectos gerais de áreas da física como Relatividade Geral, Mecânica Estatística, Física de Partículas e Cosmologia. Após, na segunda parte, com a escolha de uma partícula candidata a matéria escura e um modelo teórico, implementamos o código micrOmegas para se obter numericamente propriedades fenomenológicas da partícula candidata. A partir da comparação com dados observacionais e cosmológicos, tivemos conhecimento acerca dos parâmetros da partícula, caso ela exista.

2. Metodologia

A primeira parte do trabalho se baseou principalmente no estudo dos quatro primeiros capítulos do livro *Modern Cosmology* de Scott Dodelson, além de outras referências como *Introduction to Cosmology*, de Barbara Ryden. Além de cosmologia e relatividade, estudamos intensamente a equação de Boltzmann, responsável por descrever a evolução da abundância de uma dada partícula no Universo ao longo do tempo. Com isso, verificamos como a determinação da densidade de relíquia do candidato a matéria escura de modo a estar compatível com a abundância de matéria escura observada nos permite obter informações acerca do candidato, como sua massa e seções de choque de processos em que a partícula está envolvida

Para a segunda parte que envolve o código micromegas, escolhemos um modelo teórico para o candidato a matéria escura. Foi optado pelo modelo supersimétrico (na sigla em inglês, MSSM), cujo candidato a matéria escura é a partícula estável mais leve (da sigla em inglês, LSP), o neutralino. Com essa escolha e a implementação do código micromegas, obteve-se a densidade de relíquia do candidato e outros parâmetros para experimentos envolvidos com detecção direta e indireta desta partícula. Esta etapa final do trabalho também foi desenvolvida em paralelo com o estudo de artigos recentes publicados na literatura sobre matéria escura supersimétrica.

3. Resultados Preliminares

Ao longo deste trabalho, constatamos que o modelo supersimétrico (MSSM) de fato propõe um bom candidato a partícula de matéria escura, pois os processos envolvidos que ele descreve aplicados no contexto da evolução do universo implicam numa abundância de matéria escura compatível com a que é observada. Além disso, foi possível obter informações acerca dos intervalos de alguns parâmetros que o modelo de produção e decaimento da partícula candidata podem assumir, para que esteja de acordo com a abundância observada.

4. Referências

DODELSON, Scott. *Modern Cosmology*. Oxford: Academic Press, 2003. 420 p.

RYDEN, Barbara. *Introduction to Cosmology*. San Francisco: Addison Wesley, 2003. 244 p.

Jungman, C., Kamionkowski M., & Griest, K. (1996). Supersymmetric Dark Matter. *Physics Report*, 195-373.

Bertone, G., Hooper, D. & Silk, J. (2006). Particle Dark Matter: Evidence, candidates and constraints. *Physics Report*, 279-390.