

Acredita-se, na atualidade, que boa parte da matéria do Universo é formada por uma matéria não luminosa, detectável apenas pelos seus efeitos gravitacionais, denominada de matéria escura. A verdadeira natureza desta matéria ainda é desconhecida e várias propostas estão sendo estudadas, sendo muitas associadas às extensões do Modelo Padrão (MP) de partículas elementares. Estas novas partículas elementares que são acrescentadas ao MP são, em geral, partículas massivas fracamente interagentes conhecidas como WIMPs.

Neste estudo, consideramos como candidata a uma componente possível da matéria escura, partículas com spin-3/2. Estas partículas foram originalmente estudadas, num outro contexto, por William Rarita e Julian Schwinger em 1941. Eles propuseram um formalismo para dar a dinâmica do campo livre, hoje conhecido por Formalismo de Rarita-Schwinger (FRS). Entretanto em 1969, Giorgio Velo e Daniel Zwanzinger mostraram que quando acoplamos minimamente partículas de spin maiores que 1 ao campo eletromagnético, a equação de movimento obtida no FRS, possuía soluções de onda com propagação acausal.

Recentemente, Mauro Napsuciale e Mariana Kirchbach resolveram o problema, desenvolvendo um novo formalismo para a construção de um Lagrangiano para partículas com spin-3/2 (FNK). A proposta é utilizar os projetores nos subespaços invariantes dos operadores Casimir do grupo de Poincaré (vetor de Pauli-Lubanski) para construir a equação de movimento. Nesse formalismo a equação de movimento obtida para o campo tem uma propagação causal quando acoplada minimamente ao campo eletromagnético. Este resultado é importante, pois queremos estudar a dinâmica de um campo que não entra em conflito com a Relatividade Restrita. Apresentaremos o Formalismo de Napsuciale-Kirchbach partindo dos operadores Casimir e construindo os projetores sobre os seus subespaços invariantes. Com os projetores construiremos o Lagrangiano.