

# Press Release,

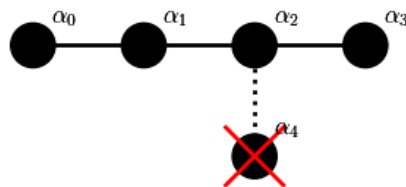
Rafael Eberhardt Sarate

November 2021

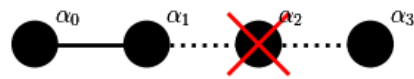
**Simetrias** são muito importantes para a **Física Teórica**, pois a elas são associadas **leis de conservação**, as quais nos permitem *descrever sistemas físicos* por meio de modelos e realizar previsões acerca da natureza. Como exemplo, as *leis de conservação de energia e momentum* são consequências do fato de que a dinâmica de sistemas isolados é *invariante frente a translações temporais e espaciais*. Em outras palavras, sua dinâmica não muda ao longo do tempo nem caso movamos os sistemas no espaço. No nível das partículas fundamentais, leis de conservação semelhantes dão origem aos **números quânticos** desses sistemas.

A área da matemática que estuda simetrias chama-se **Teoria de Grupos**, estando presente desde o princípio no desenvolvimento da **Mecânica Quântica** e sendo ainda utilizada para aprimoramento da teoria. No entanto, utilizá-la não é tarefa fácil. Nesse ponto, minha dissertação vem a ser uma tentativa de facilitar o processo, pois consiste em uma biblioteca em Python que automatiza cálculos dessa natureza.

Abaixo, podemos ver algumas figuras geradas pela biblioteca que poderiam ser utilizadas na criação de GUT's ("Grand Unified Theories"). Nelas, vemos que é possível, por meio de quebra de simetria, retomarmos o grupo de simetria do Modelo Padrão da Física de Partículas ( $SU(3) \otimes SU(2) \otimes U(1)$ ) partindo de um grupo mais complexo, no caso, o  $SO(10)$ .



$$SO(10) \rightarrow SU(5)$$



$$SU(5) \rightarrow SU(3) \otimes SU(2) \otimes U(1)$$