

# Resumo Simplificado (Press Release)

A Física de partículas é a área da Física que estuda os constituintes últimos da matéria e suas interações. As descobertas realizadas ao longo dos séculos culminaram na construção do chamado "Modelo Padrão das Partículas Elementares", que estabelece que toda a matéria observada no universo é composta de 6 tipos de *quarks* (partículas que formam os prótons e nêutrons, por exemplo), 6 léptons (como o elétron), 4 bósons vetoriais (responsáveis pelas interações da Natureza) e um bóson de Higgs. O Modelo Padrão é um dos grandes sucessos da Física moderna. Sua estrutura revela que os quarks são ligados pelos glúons através da força forte, a interação mais intensa da Natureza. Os quarks apresentam-se sempre aos pares (formando os mésons) ou em um trio (formando os bárions). Os mésons e bárions são, por sua vez, coletivamente chamados de hádrons.

O método experimental empregado no estudo dos hádrons e suas interações consiste na análise sistemática das partículas geradas em uma colisão entre dois feixes de partículas. O LHC (do inglês *Large Hadron Collider*) é atualmente o maior acelerador de partículas do mundo, capaz de acelerar feixes de hádrons com velocidades próximas à da luz. Dentre todos os resultados possíveis de serem observados das colisões de hádrons no LHC, uma classe especial se destaca: a classe dos processos difrativos. Estes processos apresentam uma assinatura experimental precisa (a presença de lacunas de rapidez, ou seja, regiões nos detectores com ausência de partículas espalhadas) e representam quase metade das seções de choque hadrônicas medidas no LHC.

Nos processos difrativos estão incluídos os espalhamentos elásticos. Neste trabalho estudamos o espalhamento elástico próton-próton e antipróton-próton por meio de um modelo teórico inspirado na Cromodinâmica Quântica (do inglês *Quantum Chromodynamics*, QCD). A QCD é a teoria quântica de campos que descreve a interação forte entre quarks e glúons. No nosso modelo a ligação entre a dinâmica de quarks e glúons, descrita pela QCD, e os processos físicos envolvendo hádrons, observados experimentalmente, é estabelecida através do modelo a pártons da QCD. Nosso formalismo é compatível com vínculos de unitariedade e analiticidade, permitindo a previsão teórica de importantes quantidades frontais medidas no LHC, tais como a seção de choque total  $\sigma_{tot}(s)$  e o parâmetro  $\rho(s)$ . Mais especificamente, na energia de centro de massa  $\sqrt{s} = 14$  TeV, o modelo prevê os valores  $\sigma_{tot} = 109.0^{+9.5}_{-8.3}$  mb e  $\rho = 0.120^{+0.011}_{-0.009}$ .