

Press release - Resumo simplificado tipo nota de imprensa

PhD thesis: Exclusive processes described by QCD at electron-ion colliders

Guilherme Müller Peccini

Há cerca de um século atrás os cientistas estudavam o átomo e buscavam entender como são constituídos. Entre os objetos que o compõem, o elétron foi o primeiro a ser descoberto, o que ocorreu em 1897 por Joseph John Thomson. Posteriormente, através do espalhamento de Rutherford, descobrimos o próton em 1919. Por fim, em 1932 detectou-se a existência do nêutron.

À medida que avançávamos no século XX, a física moderna foi alcançando grandes feitos, buscando investigar a matéria em escalas cada vez menores e explorar seu nível subatômico. Na década de 60, temos o surgimento da Eletrodinâmica Quântica, teoria que explica uma das quatro interações fundamentais que temos na natureza, o eletromagnetismo. Tal teoria se deve especialmente aos feitos do grande físico Richard Feynman, o qual viria a receber o Nobel de física em 1965. Logo após, já na década de 70, desenvolvemos a Cromodinâmica Quântica, teoria que descreve a interação forte, outra das quatro forças presentes na natureza. Entre os físicos que trabalharam nessa teoria, destaca-se o nome de Murray Gell-Mann, também agraciado com um prêmio Nobel de física em 1969.

Estudar a interação forte não é uma tarefa simples devido à complexidade matemática envolvida e também a muitos fenômenos que ainda não têm explicação ou verificação experimental. O núcleo atômico, formado por prótons e nêutrons, se mantém coeso devido à interação forte. Se essa não existisse, podemos pensar que simplesmente os prótons atrairiam os elétrons e assim o átomo entraria em colapso. Porém, com tal interação é possível manter um núcleo de prótons e nêutrons.

A interação forte leva esse nome não por acaso, pois é a mais intensa dentre as quatro forças fundamentais presentes na natureza: forte, eletromagnética, fraca e gravitacional. Além disso, tem um comportamento contrário à interação eletromagnética, ou seja, sua intensidade diminui à medida que os objetos se aproximam. Este trabalho visa estudar as colisões entre elétrons e núcleos de átomos ionizados, tais como o chumbo, ouro, criptônio e, com isso, investigar a força forte. O elétron é um excelente microscópio para investigação do núcleo atômico e, devido a isso, existe uma grande expectativa por parte da comunidade científica para com a construção de um colisor elétron - íon. Dessa forma, o departamento de energia dos EUA (em inglês, Department of Energy - DoE), aprovou o projeto do EIC – Electron Ion Collider (em português, Colisor Elétron - Íon), localizado no Brookhaven National Laboratory - EUA, o qual começou a ser construído há dois anos e provavelmente levará cerca de dez para ser finalizado. Tal feito possibilitará que se estude o núcleo atômico de forma detalhada e profunda e permitirá que os físicos entendam questões ainda em aberto na teoria da Cromodinâmica Quântica.

O fato é que ainda não podemos prever todos os avanços tecnológicos que virão com o estudo aprofundado do núcleo atômico. Há cem anos atrás ninguém previa que o estudo do átomo daria origem a tudo que possuímos hoje, desde a Química até os aparelhos eletrônicos que usamos no nosso cotidiano. Sendo assim, por ora é difícil prever tudo que será alcançado com os avanços na investigação do núcleo

atômico. Todavia, temos aplicações tecnológicas imediatas já, como por exemplo a terapia por feixe de prótons (em inglês, Proton Beam Therapy), um dos tratamentos mais modernos contra o câncer e que é devido principalmente ao grande avanço tecnológico atingido através da construção de aceleradores de partículas nas últimas décadas. Não temos certeza sobre como será futuro, mas podemos ter certeza de que o progresso da ciência sempre será importante para o desenvolvimento da humanidade.

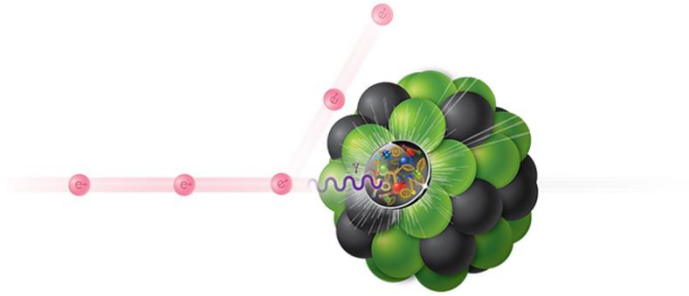


Imagem ilustrativa de uma colisão elétron - núcleo