

Press Release

Procurando por fótons escuros, mensageiros do Universo invisível

A matéria que conhecemos representa menos de 5% do universo. O restante é preenchido com matéria escura invisível e energia escura. De acordo com certas teorias conhecidas como modelos de *setor escuro*, acredita-se que a matéria escura é constituída de partículas que interagem com a matéria usual através da gravitação, e é por isso que sabemos sobre ela, mas não através das forças fundamentais eletromagnéticas, fortes e fracas. Isto torna a sua detecção experimental um desafio. Uma ideia que cresce em popularidade é que a matéria escura pode não interagir diretamente com a matéria comum. Em vez disso, pode ser parte de um setor escuro de partículas e forças que existem completamente separadas, mas paralelas àquelas que compõem o mundo que experimentamos todos os dias. Os físicos estão esperançosos de que possam acessar esse setor escuro através de algo chamado portal, um raro processo hipotético que estabelece uma conexão entre partículas comuns e as chamadas partículas escuras. Tal matéria escura interagiria com a matéria regular e consigo mesma através de forças de setor escuro ainda a serem descobertas. Os cientistas acreditam que os fótons escuros podem ser mediadores de tal força escura, assim como os fótons são portadores da força eletromagnética entre partículas carregadas que conhecemos.

Em certas teorias para o setor escuro, os fótons escuros podem ou não serem massivos (os fótons têm massa nula). Embora a ideia de fótons pesados exista há quase 30 anos, ela ganhou novo interesse há apenas alguns anos, quando os teóricos sugeriram que ela poderia explicar por exemplo por que vários experimentos detectaram mais pósitrons de alta energia – os parceiros de antimatéria dos elétrons – do que os cientistas esperavam na radiação cósmica do espaço. Dados do experimento de satélite PAMELA; o instrumento AMS a bordo da Estação Espacial Internacional; o experimento LAT do Telescópio Espacial de Raios Gama Fermi e outros relataram ter encontrado um excesso de pósitrons. Este excesso de pósitrons poderia potencialmente resultar de partículas de matéria escura que se aniquilam umas às outras. Entretanto, os dados não descartam que haja uma nova força entre as partículas de matéria escura, com o fóton escuro massivo como seu portador.

Se existem fótons escuros, os pesquisadores querem criá-los em laboratório. Se ele também interage com a matéria comum, ele pode ser persuadido a sair do esconderijo sob as condições certas. Neste contexto, os efeitos dos fótons escuros em dados de experimentos de física de partículas e astrofísica podem ser vislumbrados de alguma maneira. Esforços recentes descartaram a sua existência de com certas propriedades (um dado intervalo de massa e de seu acoplamento com a matéria). Os colisores futuros e mesmo o Large Hadron Collider (LHC, no CERN) atual podem ser experimentos ideais para explorar fótons escuros com massas e vidas-médias que outros experimentos não foram sensíveis.

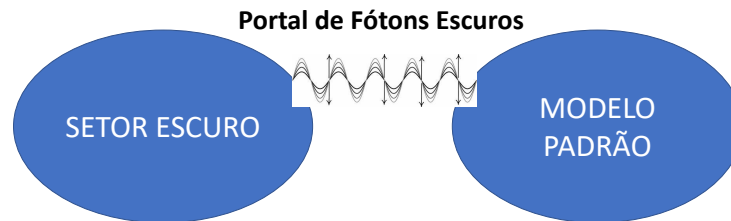


Figura 1 – Diagrama: Portal de Fótons Escuros.

O estudo feito na dissertação de mestrado da aluna Cristiane Oliveira (UFRGS), publicado na revista internacional *Journal of Physics G*, propôs investigar a sensibilidade dos colisores futuros elétron-íon para busca de fótons escuros. A busca proposta foi de fótons escuros decaindo em pares múon-anti múon, pois poderia ser um modo de decaimento muito promissor e claro. Verificou-se que o experimento planejado como uma extensão do LHC, o *Large Electron Hadron Collider (LHeC)* pode ter uma alta sensibilidade na busca de partículas do setor escuro, incluindo fótons escuros. Mostrou-se no estudo que o número de eventos é significativo para massas dos fótons escuros da ordem de Giga elétron-volts (GeV). Se estas partículas forem encontradas, vai mudar significativamente a física como a conhecemos e sua identificação pode ser uma das maiores descobertas do século. Isso mudaria completamente a maneira como vemos nosso universo.

Artigo científico

OLIVEIRA, Cristiane de Paula; HADJIMICHEF, Dimiter; MACHADO, Magno V. T. [Compton-like dark photon production in electron–nucleus collisions](#). *Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics*, vol. 49, no.3, 035001 (13 páginas).

Contatos:

Cristiane de Paula Oliveira, Grupo de Física de Partículas de Altas Energias (GFPAE), Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, cristiane.p.oliveira@ufrgs.br