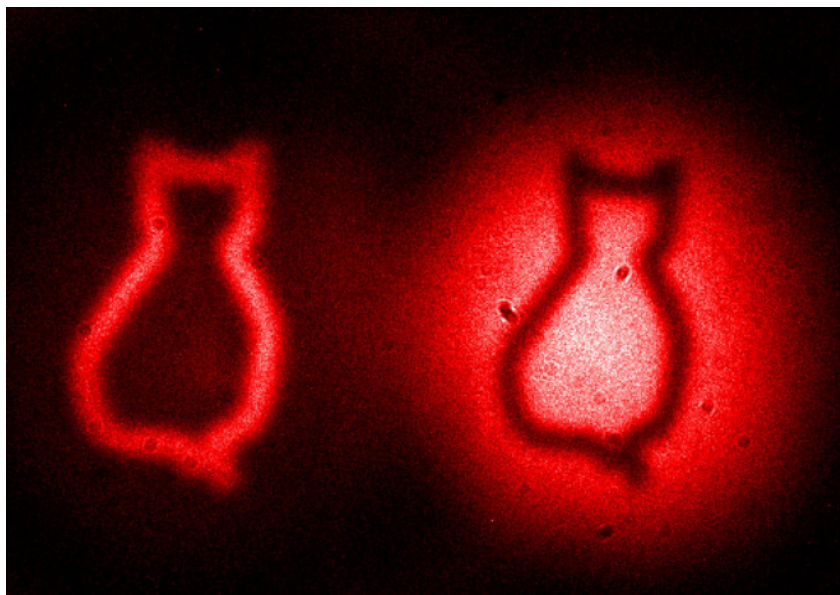


Comunicado de Imprensa

Calculando a ignorância



Imagine que você mova um objeto, como por exemplo um dado. Imediatamente após o seu movimento, um segundo dado próximo também se move, mesmo que ele não esteja sob o seu alcance. Esse tipo de experimento pode parecer absurdo no cotidiano, mas não para a mecânica quântica, sendo conhecido como emaranhamento quântico.

Contudo, felizmente para os donos dos cassinos, o emaranhamento quântico ocorre apenas em partículas subatômicas. As regras adjacentes a este fenômeno podem ser expressas mais ou menos como se segue: duas ou mais partículas estão inicialmente unidas e por algum motivo elas se separam, após isso, independentemente da distância em que elas estão, se você interagir com uma delas, as demais responderão instantaneamente. O próprio *Einstein* se referia ao fenômeno como "ação fantasmagórica a distância".

Atualmente pesquisadores brasileiros investigam uma relação entre o emaranhamento quântico e o conjunto de partículas intra nucleares denominadas *pártons*, que podem ser interpretadas como pequenos pedaços

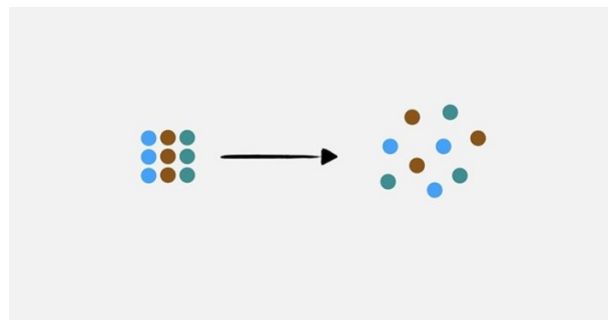
de um núcleo atômico depois que ele é rompido por uma colisão de partículas, como por exemplo, quebrar um próton colidindo-o com um elétron.

Para entender esta relação, voltemo-nos novamente aos dados e cassinos. Seria interessante explorar a possibilidade de prever quais seriam os resultados dos jogos com dados para poder apostar confiadamente, aumentando nosso saldo bancário. Contudo, um jogo justo envolvendo um dado, não pode ser previsto, pois a probabilidade de se obter os resultados é a mesma. Por exemplo, nada favorece uma aposta em '3' a mais do que em '5', as duas faces tem a mesma chance de ocorrer. E no final das contas os jogos são sempre feitos de uma maneira em que na média a casa ganhe, não tem jeito.

Uma grandeza física importante que tem relações aos sistemas em que os resultados tem a mesma probabilidade é a entropia, onde a segunda lei da termodinâmica afirma que ela só tende a aumentar. Para entender esta relação com casos de ocorrência onde as probabilidades são iguais, os dados seguem sendo um bom exemplo: uma jogada tem o seu resultado, que não pudemos prever com exatidão qual foi. A entropia mede o quão grande será o nosso desvio de acerto na aposta, ou quão certo ele fora, ou seja, é uma medida do tamanho da ignorância.

Os pártons como partículas quânticas também possuem características probabilísticas e como eles estavam coesas no próton antes da colisão, uma vez espalhadas estão emaranhadas. Então a partir disto, é possível calcular uma entropia para os pártons.

Os resultados foram analisados em energias em que podem ser obtidas em aceleradores de partículas modernos como o LHC (*Large Hadron Collider*). A junção entre estes três ingredientes, pártons, emaranhamento e entropia, revelou que se a pancada entre partículas for energética o suficiente, seria possível obter como resultado da quebra com a mesma probabilidade, tanto 3 pártons como 500, assim como num dado, contudo, podendo ter até infinitas faces.



Contatos para entrevistas:

Gabriel Silveira Ramos, aluno de Pós-Graduação em Física, Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, ggramos.7@hotmail.com ; (51) 981249559.

Magno Valério Trindade Machado, Professor Adjunto, Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, magno.machado@ufrgs.br.

Fonte das Imagens: *National Geographic*, *Fermat's Library* e autores.