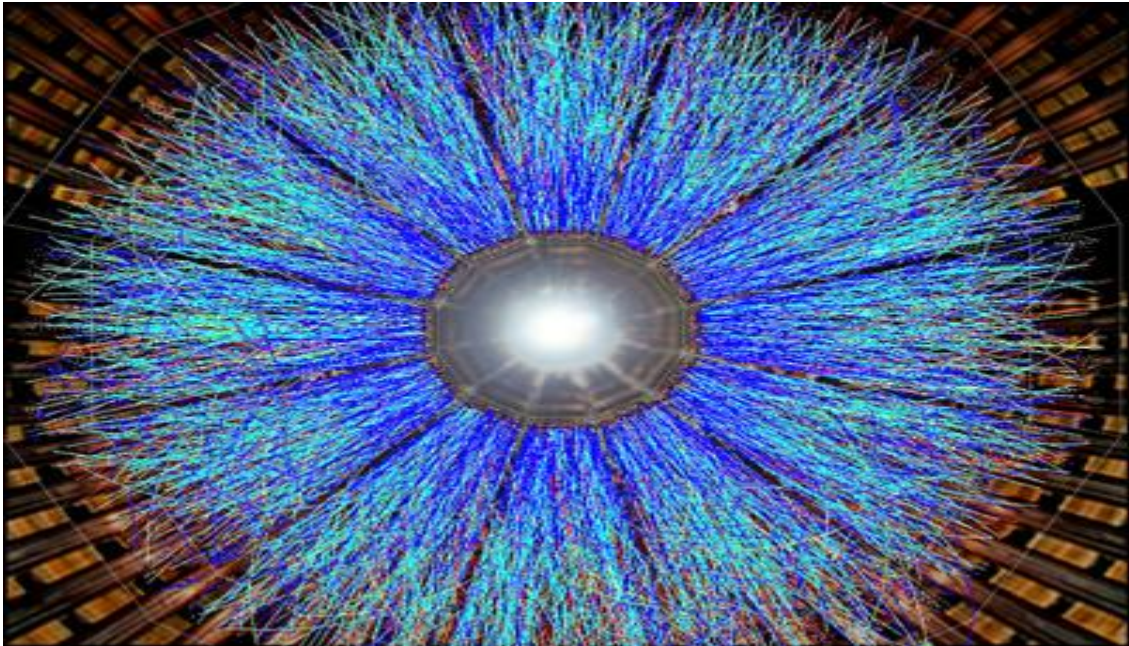


Da Assessoria de Comunicação do Instituto de Física da USP:



Referência da Imagem: Plasma de Quarks e Glúons - **Divulgação** – Fonte: DFM-IFUSP

## **"Hydrodynamic predictions for mixed harmonic correlations in 200 GeV Au+Au collisions"**

**Revista *PHYSICAL REVIEW C***

**Pesquisa publicada em 1º de março de 2017, como  
Highlights/Editors'suggestion**

Logo após o Big Bang, o Universo era composto por uma mistura de partículas em um estado quente e denso, chamado de Plasma de Quarks e Glúons. O Universo se expandiu e assim se esfriou, fazendo com que os quarks e glúons se arransassem em novas formas, chamadas de hádrons, tais como os nêutrons e os prótons.

O Universo continuou a se expandir e assim esfriou ainda mais, os nêutrons e prótons se agruparam em núcleos e mais tarde os átomos foram formados.

A matéria existente no início do Universo, o Plasma de Quarks e Glúons, pode ser criada em laboratório acelerando núcleos até perto da velocidade da luz, e fazendo-os colidir em máquinas como o RHIC (*Relativistic Heavy Ion Collider*) no Brookhaven National Lab, nos Estados Unidos, e o LHC (*Large Hadron Collider*) no CERN, na Suíça. Em cada colisão, uma minúscula gota de Plasma é criada, expandido-se e esfriando-se formando hádrons. Estudar o Plasma de Quarks e Glúons é um desafio, pois cada gota "sobrevive" pouquíssimo tempo, e o Plasma não é observado diretamente pelos detectores, somente os hádrons.

Uma das maneiras de investigar estas colisões é justamente medir a distribuição angular de hádrons (principalmente píons, a famosa partícula co-descoberta pelo cientista brasileiro Cesar Lattes). Esta distribuição pode ser decomposta no que se designa série

de Fourier, onde os coeficientes de Fourier trazem informações sobre o estado inicial do Plasma de Quarks e Glúons. Por exemplo, os cientistas já aprenderam que ele possui viscosidade muito pequena, sendo o líquido mais perfeito já criado em laboratório. Estudar como os coeficientes de Fourier se relacionam entre si, desde suas magnitudes até suas fases, traz informações sobre as flutuações iniciais de energia em cada colisão, é possível a partir daí investigar a resposta do meio à hidrodinâmica, como também a viscosidade do meio. Estas propriedades são importantes para conhecer mais profundamente a natureza fundamental da matéria fortemente interagente, e do estado do Universo pouco após o Big Bang.

No artigo "Hydrodynamic predictions for mixed harmonic correlations in 200 GeV Au+Au collisions" de autoria de Fernando G. Gardim (UNIFAL), Frederique Grassi (USP), Matthew Luzum (USP) e Jacquelyn Noronha-Hostler (University of Houston-USA) publicado dia 01/03 como Highlights/Editors'suggestion pela revista Physical Review C, com apoio da FAPESP via os projetos 2015/00011-8 e 2016/03274-2, é apresentado o estudo das correlações dos coeficientes de Fourier, técnica chamada de "Mixed Harmonic Correlations", com algumas previsões para o RHIC utilizando um modelo extensivamente testado pelos autores, além de apresentar detalhes de como fazer previsões que sigam de perto as condições experimentais. Os autores apontam também que qualquer desvio dos dados em relação a estas previsões trará informações importantes e não triviais sobre o estado inicial numa colisão e/ou as propriedades do meio criado.

A versão submetida do artigo pode ser encontrada no link:

<http://lanl.arxiv.org/pdf/1608.02982v2>

### **REFERÊNCIA DA PUBLICAÇÃO:**

#### *Editors' Suggestion*

#### ***Hydrodynamic predictions for mixed harmonic correlations in 200 GeV Au+Au collisions***

*Fernando G. Gardim, Frederique Grassi, Matthew Luzum, and Jacquelyn Noronha-Hostler*

*Phys. Rev. C* **95**, 034901 – Published 1 March 2017

<https://journals.aps.org/prc/abstract/10.1103/PhysRevC.95.034901>

### **Mais informações:**

Profa. Frédérique Marie Brigitte Sylvie Grassi (11-3091-6867).

E-mail: [grassi@if.usp.br](mailto:grassi@if.usp.br)