



## XXXV SALÃO de INICIAÇÃO CIENTÍFICA

6 a 10 de novembro

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2023: SIC - XXXV SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2023
<b>Local</b>	Campus Centro - UFRGS
<b>Título</b>	Entropia em colisões de íons pesados
<b>Autor</b>	EDWIN GOUVEIA DAVID
<b>Orientador</b>	MAGNO VALÉRIO TRINDADE MACHADO

# Resumo SIC 2023

## Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Edwin Gouveia David  
Prof. Dr. Magno Valério Trindade Machado

August 30, 2023

### 1 Resumo

Este trabalho aborda o estudo da geração de entropia durante colisões de íons pesados em altas energias, com foco na decoerência das funções de onda de quarks glúons nos núcleos colidentes iniciais. O interesse específico é investigar a assimetria azimutal em colisões com parâmetros de impacto não nulos, o que requer uma rápida expansão hidrodinâmica em um curto intervalo de tempo, entre 0,5 a 1 fm/c. Isso apresenta um desafio, já que a hidrodinâmica ideal demanda a completa termalização do sistema, o que não é contemplado pelos modelos perturbativos convencionais para a evolução inicial dos partons. Para abordar essa questão, o projeto explora formalismos de saturação de partons como o "Color Glass Condensate" (CGC), que introduz uma escala característica para os processos conhecida como escala de saturação ( $Q_s$ ). Essa escala, que aumenta com a energia e escala com o número de massa atômico do núcleo,  $Q_s \sim A^{1/6}(\sqrt{S_{NN}})^{\lambda/2}$  (com  $\lambda \simeq 0.3$ ), influencia o tempo de termalização, sendo este inversamente proporcional a ela. Isso associa tempos curtos de termalização a processos de alta energia e densidade nuclear, como observado em colisões PbPb no Large Hadron Collider em energias da ordem de TeV. Um elemento crucial para a termalização é a decoerência do campo inicial de glúons, levando à perda de informação e ao rápido aumento de entropia nas fases iniciais da colisão. O trabalho envolve cálculos analíticos e numéricos da entropia de decoerência em função do número de partículas. Calculamos a razão entre a entropia de decoerência e a entropia térmica, avaliando a contribuição da decoerência em condições de alta ocupação de partículas, típicas de colisões de íons pesados ultrarrelativísticos. Utilizando modelos realistas, o estudo determina o número de glúons decoerentes por área transversal e prediz a entropia por unidade de rapidez ( $dS/dy$ ). O trabalho concentra-se nos parâmetros de energia e resolução de processos de espalhamento chumbo-chumbo medidos no LHC. Durante o projeto foram confeccionados códigos numéricos em linguagem Python e usados algoritmos de alto desempenho; foi feita também comparação de resultados com extrações recentes de entropia de hádrons no estado final ( $dS/dy$ ). Essa fase permite aplicar o método científico na comparação entre teoria e experimento, aprimorando sua compreensão das abordagens teóricas à luz das restrições experimentais. Conforme o projeto avança, o objetivo é identificar a porcentagem de entropia térmica proveniente da decoerência do campo de glúons, utilizando a densidade de hádrons no estado final a partir dos espectros de partículas e correlações Hanbury Brown e Twiss (HBT).