

Análise dos Dados de R_{AA} pelo modelo de Blast Wave Simplificado e Criação de Modelos de Deep Learning

Lucas Quinsan Rocha

Instituto de Física
Universidade de São Paulo

11/10/2024



- 1 Fator de Modificação Nuclear - R_{AA}
- 2 Implementações Atuais
- 3 Próximos Passos

O que é R_{AA} ?

- Observável em Colisões de Altas Energias;
- Faz a comparação do comportamento de partículas produzidas em colisões NN com partículas produzidas em colisões pp;
- $R_{AA} = 1$ implica que não há efeitos nucleares relevantes;
- $R_{AA} \leq 1$ implica evidência de supressão de produção de partículas $\rightarrow$ Presença de Jets
- R_{AA} implica em sinais de aumento da produção de partículas, efeito raro, mas pode indicar a presença de um fenômeno chamado *Cronin Enhancement*

O que é R_{AA} ?

$$R_{AA}(p_T) = \frac{1}{N_{part}(\epsilon)} \frac{d\sigma^{AA}/dp_T}{d\sigma^{pp}/dp_T} . \quad (1)$$

onde $d\sigma^{AA}/dp_T$ e $d\sigma^{pp}/dp_T$ são seções de choque de colisões núcleo-núcleo e próton-próton, respectivamente, e $N_{part}(\epsilon)$ é o número de partículas interagindo.

Análises dos Dados de R_{AA}

A produção de partículas resultantes de colisões núcleo núcleo em altas energias podem ser descritas pelo modelo de Blast Wave simplificado, que é descrito por:

$$E \frac{d^3}{N} dp^3 = g \pi R_f^2 \Delta \eta m_T \cosh y \exp_q \{-(p^\nu u_\nu - \mu)/T\} \quad (2)$$

onde g é o fator de degenerescência;

Análises dos Dados de R_{AA}

Por outro lado, a produção de partículas resultantes de colisões próton próton em altas energias podem ser descritas pelo modelo de Tsallis, que é descrito por:

$$E \frac{d^3}{N} dp^3 = \frac{gV}{8\pi^2} \left[1 + (q-1) \frac{m_T \cosh y - \mu}{T} \right]^{\frac{-q}{q-1}} \quad (3)$$

Análises dos Dados de R_{AA}

Usando $R_{AA} = \frac{f'_{pp}}{f_{pp}}$ para analisar um espectro de momento transversal de partículas carregadas.

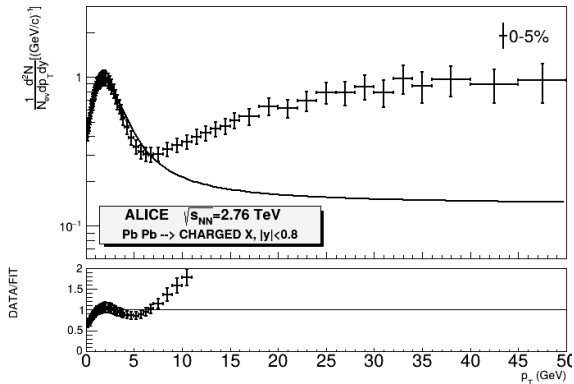


Figura 1: Ajuste dos dados de R_{AA} para a fórmula acima, com dados da colaboração ALICE para uma centralidade de 0-5% e energia de colisão

Análises dos Dados de R_{AA}

Usando $R_{AA} = \frac{f_{BW}}{f_{pp}}$ para analisar um espectro de momento transversal de partículas carregadas

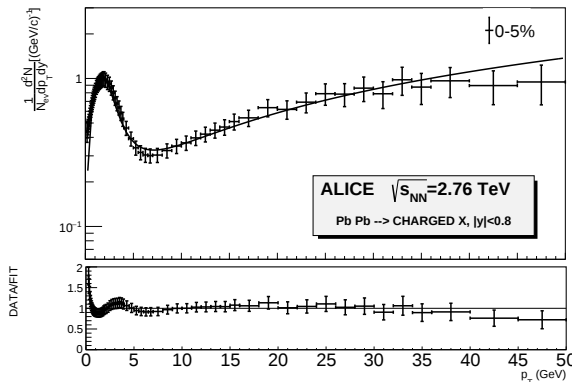
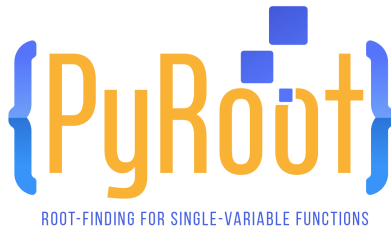


Figura 2: Ajuste dos dados de R_{AA} para a fórmula acima, com dados da colaboração ALICE para uma centralidade de 0-5% e energia de colisão

- 1 Fator de Modificação Nuclear - R_{AA}
- 2 Implementações Atuais
- 3 Próximos Passos

Atualização de códigos

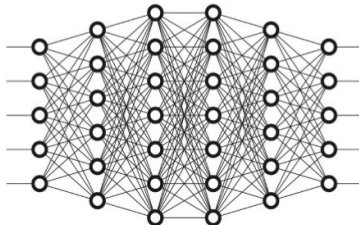
- Atualização do código em C para python, através do pyROOT;
- Integração da análise pelo root, análise estatística dos modelos utilizados em um único projeto;



- 1 Fator de Modificação Nuclear - R_{AA}
- 2 Implementações Atuais
- 3 **Próximos Passos**

Modelos de Deep Learning - O que é?

- Classe de algoritmos de ML que se utiliza de redes neurais artificiais compostas por várias camadas;
- Extraem características complexas e abstratas dos dados brutos;
- Presença de mecanismos de memória associativa (*Attention Mechanism*)



Modelos de Deep Learning - Criação

- Criação de modelos de Classificação (Redes Neurais FeedFoward MLP) e Regressão (Redes neurais FeedFoward MLP), uso de Transformers?
- Construção da base de Dados de RAA (Atualmente em desenvolvimento)
- Ferramenta - TensowFlow ou PyTorch?

Fim

