

Uso do FoCal para restringir distribuições de glúons no ALICE

Um novo calorímetro será instalado durante a terceira grande pausa do Cern no período 2026 - 2028. Trata-se de um calorímetro eletromagnético e hadrônico que terá a capacidade de medir a distribuição de glúons no regime de pequenos valores x de Bjorken. Com a finalidade de consolidar o escopo de FoCal, este trabalho investiga o seu desempenho através de simulações da produção de J/Ψ em colisões ultraperiféricas de próton-chumbo, chumbo-próton e chumbo-chumbo. Para isto, o modelo dos Pártons é introduzido como um método para obter as funções de estrutura, que, juntamente com a escala de Bjorken, podem ser descritas em termos das PDFs (Funções de Distribuição dos Pártons) com dependência apenas na fração x de momento dos pártons (x de Bjorken). Contudo, resultados experimentais como do H1 e ZEUS (2015), apontam que num regime de x pequeno ($x < 10^{-3}$), os glúons desempenham um papel dominante, ocorre uma quebra de invariância de escala de Björken, as PDFs e as funções de estrutura passam a ter também uma pequena dependência da virtualidade do fóton (Q^2). Equações como DGLAP, BFKL, AGL, JIMWLK e BK descrevem a evolução das PDFs em diferentes regimes de x e Q^2 , entretanto ainda não se obtém um válido em todo o espectro de x e Q^2 .

Devido a fotoprodução de J/Ψ ser sensível a distribuição de glúons, ela é investigada em colisões ultraperiféricas de chumbo-chumbo, usando o método de Weizsäcker-Williams, onde a seção de choque pode ser fatorizada no produto entre o fluxo de fótons virtuais e a seção de choque da interação fóton-alvo. O fluxo de fótons descreve a radiação eletromagnética emitida pelo hadron incidente e a seção de choque da interação fóton-alvo caracteriza o espalhamento entre a radiação e o núcleo. Portanto, para simular essa produção, o gerador STARlight é usado em conjunto com GEANT3, a qual modela a passagem das partículas geradas na colisão, com o detector FoCal. Os resultados obtidos para a massa invariante em colisões próton-chumbo, chumbo-próton e chumbo-chumbo indicam que com o FoCal será possível medir J/Ψ , diferenciado-a do Ψ' . No entanto, a eficiência total calculada para o FoCal ainda necessita ser aprimorada em investigações futuras. Os resultados apresentados neste estudo são consistentes com as perspectivas do FoCal.

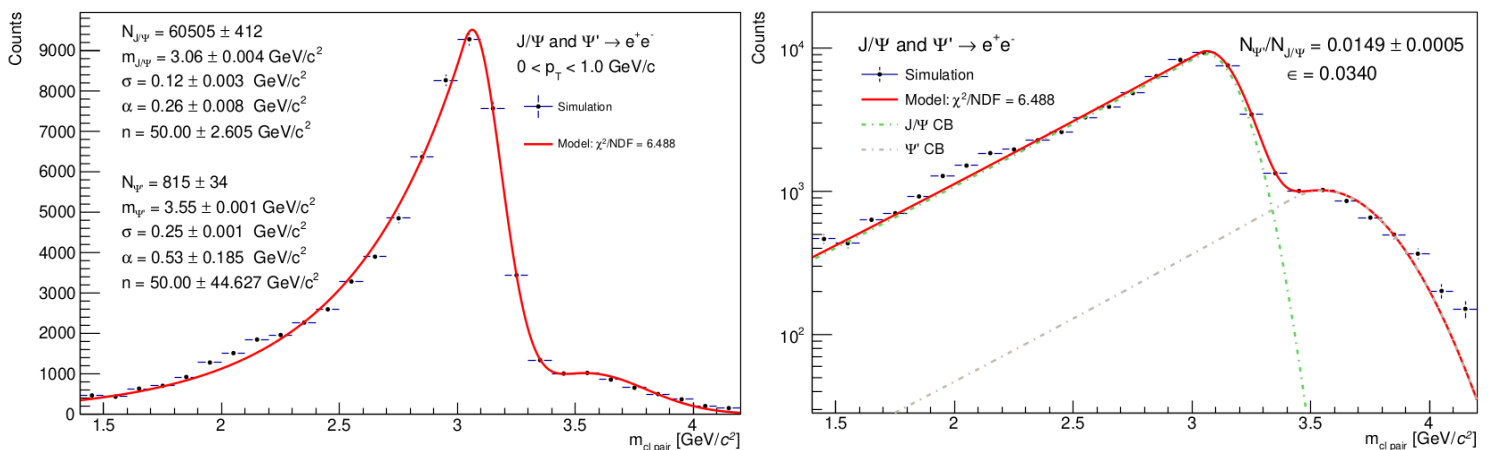


Imagem: Resultados da massa invariante para a produção de J/Ψ em colisões próton-chumbo, onde à direita está em escala logarítmica, enquanto à esquerda em escala linear. Nos gráficos é possível observar a distinção entre os dois picos, o primeiro para o J/Ψ e o segundo para o Ψ' .