

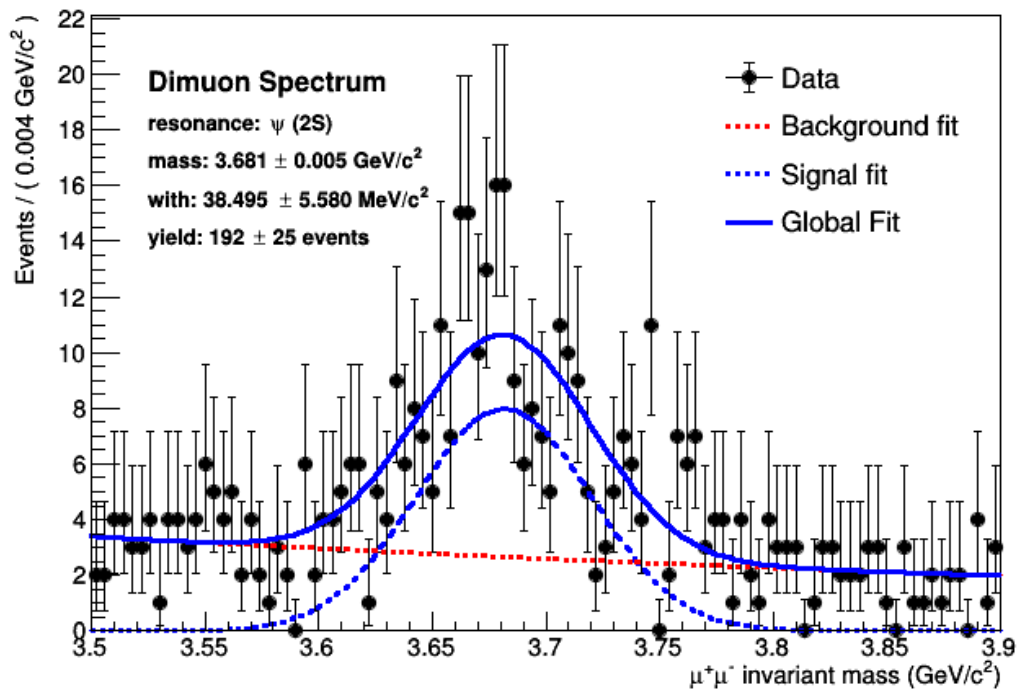
Trabalho da Aula 11 – Manipulando dados reais com o ROOT

Para a realização da análise dos dados, foi utilizado um conjunto de dados chamado de dimuons. Conforme foi visto durante a aula, este canal oferece uma variedade de partículas. Desta forma, foi escolhido o méson ψ ($2S$).

Primeiramente, foi estudado o programa fornecido pela professora. Onde buscou-se compreender a lógica de programação empregada e os resultados por ela obtidos. Desta forma, diversas distribuições foram geradas, como por exemplo, o espectro de massa dos pares de múons.

O programa originalmente selecionava múons com momento transversal (p_T) de até 10 GeV. Ao aplicarmos o ajuste de dados na distribuição de massa do ψ ($2S$), obteve-se o seguinte valor de yield (nº de eventos do sinal):

$$yield = (192 \pm 25) \text{ eventos}$$

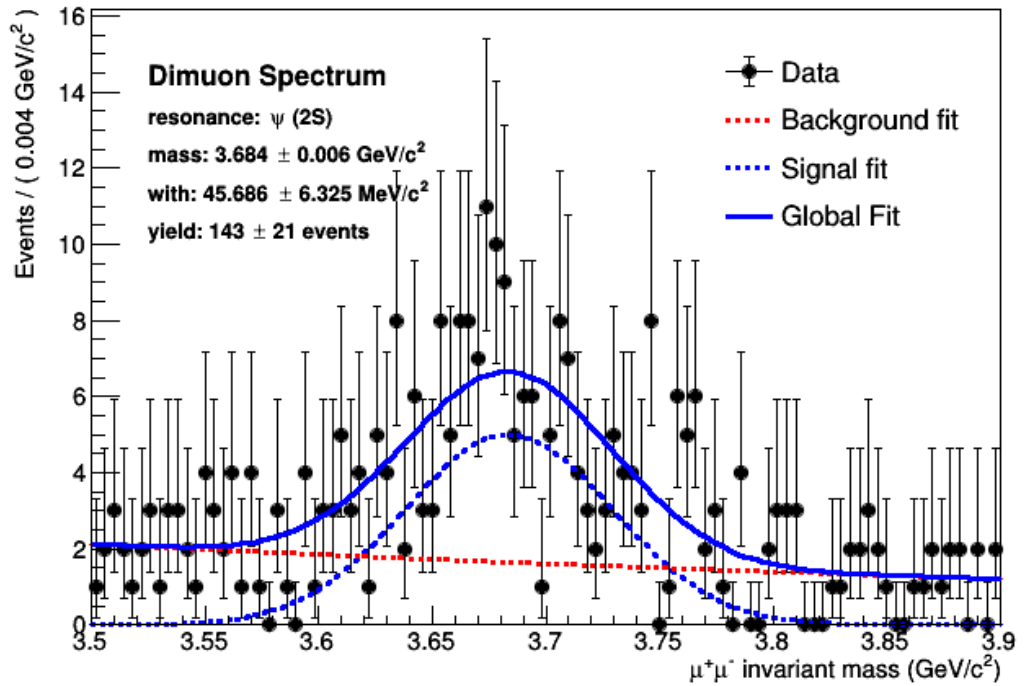


A proposta apresentada pelo exercício foi então aumentar o corte de p_T para 12 GeV. Desta forma, o resultado encontrado foi:

$$yield = (143 \pm 21) \text{ eventos}$$

Observa-se com o aumento do p_T uma diminuição na contagem de eventos do fundo e do sinal do pico. Entretanto, este corte mostrou-se pouco eficaz, pois não há uma significativa sobreposição do sinal em relação ao fundo.

A terceira etapa do exercício consistiu na realização do ajuste dos dados, onde foi combinada uma função gaussiana com uma exponencial utilizando a ferramenta RooFit, uma extensão fornecida pelo ROOT que utiliza funções normalizadas para a realização do ajuste de dados. O ajuste de dados da distribuição dos pares de múons com cargas opostas é apresentado na figura abaixo, onde foi encontrado o ψ (2S) no pico desta distribuição.



O resultado obtido é apresentado na eq. 3 abaixo:

$$m_{\psi(2S)} = (3,684 \pm 0,006) \text{ GeV}/c^2$$

Agora tendo posse do resultado apresentado acima, é preciso compará-lo com o valor de referência fornecido pelo Particle Data Group (PDG) $m_{\text{ref}} = (3,6861 \pm 0,00006) \text{ GeV}/c^2$. Vale lembrar que o teste da compatibilidade é realizado a partir da seguinte equação:

$$\frac{|m_{\text{ref}} - m|}{\sqrt{\sigma_{m_{\text{ref}}}^2 + \sigma_m^2}} < 2$$

O valor encontrado é compatível dentro de uma janela de dois sigmas da massa.