

MANIPULANDO DADOS REAIS

Professores: ELIZA, SHEILA, SANDRO E DILSON

Name: RODRIGO E TAÍS

Descoberto em 1983 por físicos do Super Proton Synchrotron no CERN, o bóson Z é uma partícula elementar neutra que pode ser produzido em altas energias podendo decair em um par de léptons carregados (elétron-antieletrón e múon-antimúon), um par de quarks ou um par de neutrinos (neutrino-antineutrino). Embora os físicos que trabalham com a câmara de bolhas de Gargamelle no CERN tenham apresentado a primeira evidência indireta de bósons Z uma década antes, a primeira observação definitiva surgiu de pesquisas feitas no acelerador Super Proton Synchrotron.

No final dos anos 1970, os físicos Carlo Rubbia, Peter McIntyre e David Cline sugeriram atualizar o SPS de um acelerador de partículas de um feixe para um colisor de partículas de dois feixes. O esmagamento de prótons e antiprótons de frente criaria energia suficiente para produzir partículas Z, bem como os bósons W relacionados. Durante 11 anos de pesquisa, os experimentos do LEP forneceram um estudo detalhado da interação eletrofraca. Nesse trabalho estudamos o bóson Z decaindo em um par de múon-antimúon.

Resolução dos exercícios de trabalho final.

EXERCICIO 1

Como mostrado na Figura 1, foram oferecidos alguns picos de massa de diferentes partículas para escolhermos.

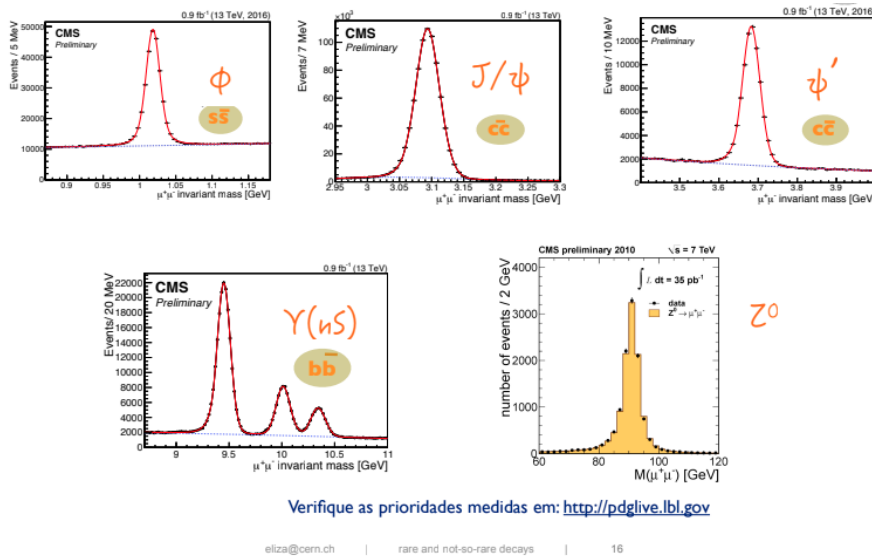


Figura 1: Imagem tirada do slide 16 do PDF disponibilizado no AVA

Foi escolhido pelo grupo a ressonância do Bóson Z.

EXERCICIO 2

Primeiramente foram utilizadas as funções Voigtian e Crystal Ball para extrair o sinal e uma polinomial para extrair o fundo.

Para verificar como os yields do resultados são afetados, foram modificados os cortes em p_T e, nas Figuras 2 e 3, podemos ver a diferença entre os yields.

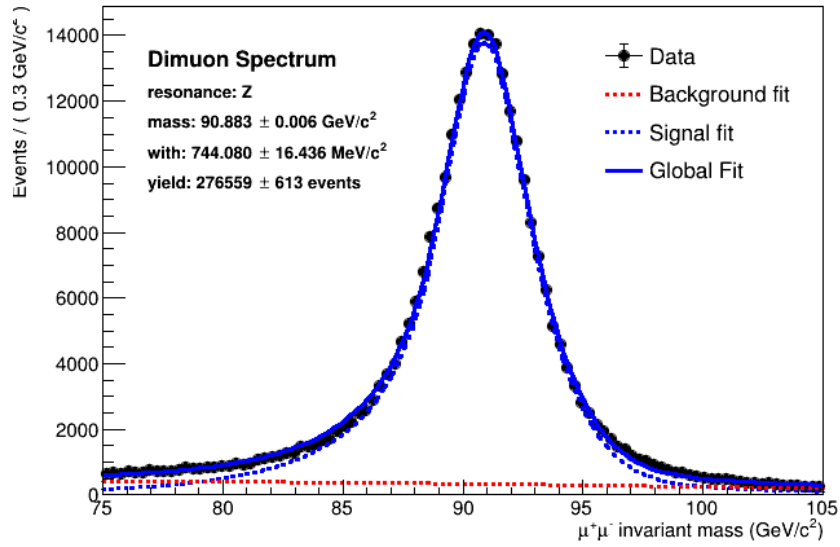


Figura 2: Ressonância do Bóson Z sem cortes em p_T .

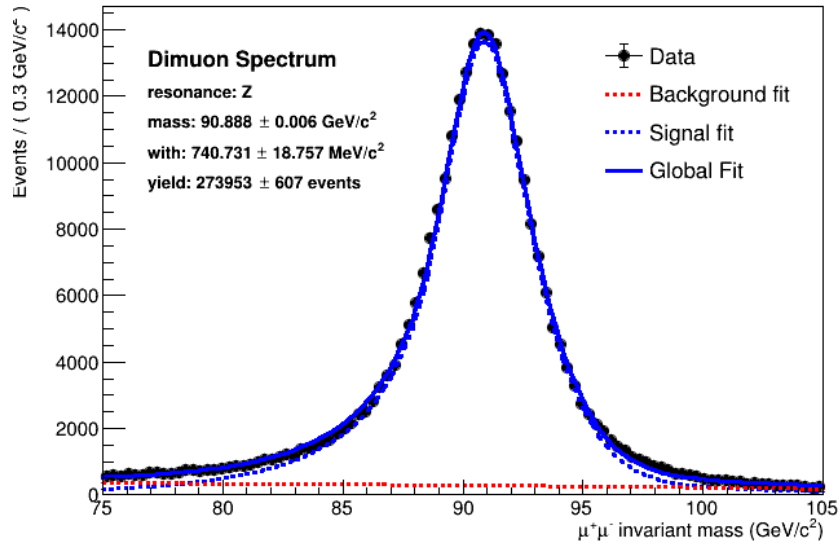


Figura 3: Ressonância do Bóson Z com cortes exigidos de 12 GeV/c em p_T .

A Figura 3 tem um yield menor que a Figura 2 o que é de se esperar tendo em vista que a Figura 2 não tem cortes, pois os múons que não passaram nos critérios de corte impostos na Figura 3 foram levados em consideração na Figura 2.

EXERCICIO 3

Como citado anteriormente, para extrair a massa dos fits foram utilizadas as funções Voigtian e Crystal Ball para extrair o sinal e uma polinomial para extrair o fundo como mostrado na Figura 4. Foi obtido uma massa de $(90.883 \pm 0.006) \text{ GeV}/c^2$ o que, apesar de próximo, não condiz com a massa obtida pelo CERN de $(91.188 \pm 0.002) \text{ GeV}/c^2$, isso provavelmente ocorre pelo baixo número de eventos e ao fit poder ser mais otimizado.

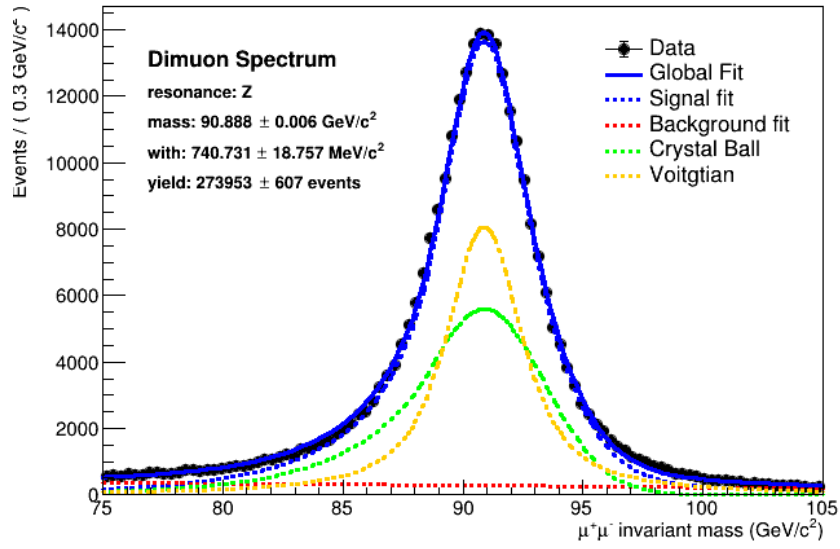


Figura 4: Ressonância do Bóson Z

EXERCICIO 4

Para extrair os erros sistemáticos mudamos a função utilizada para o sinal utilizando as funções BreitWigner e Crystal Ball a função para o background foi mudada para uma Poisson, o que nos dá um valor diferente para o yield. Para calcularmos o erro sistemático fazemos a diferença entre os valores do yield encontrados, o módulo desse valor é a incerteza sistemática. Utilizando a Figura 4 e Figura 5 podemos calcular o erro sistemático como sendo $|(273953 \pm 607) - (275214 \pm 671)|$ eventos, logo temos que o erro sistemático é equivalente a (1261 ± 905) eventos.

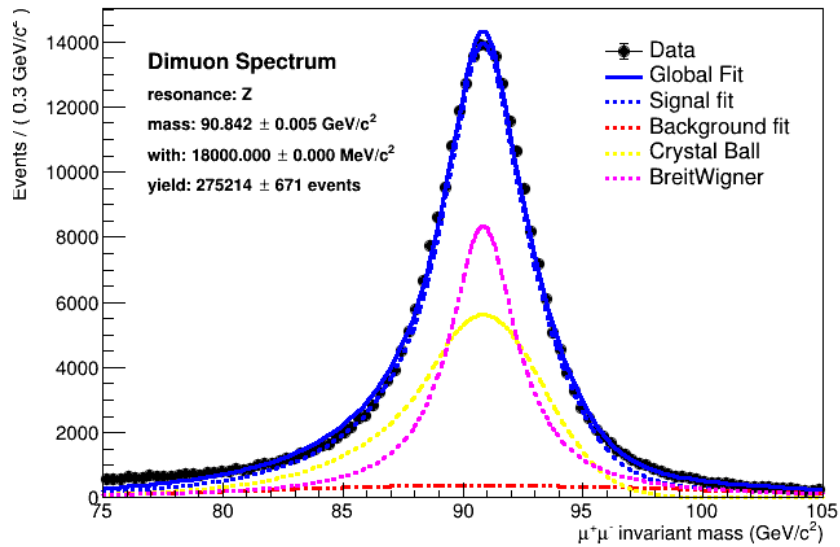


Figura 5: Ressonância do Bóson Z para cálculo do sistemático