14ª Mostra da Produção Universitária
de 26 a 29 de outubro
MPU

PRODUÇÃO MÚLTIPLA DE FÓTONS EM DUPLO ESPALHAMENTO PARTÔNICO NO LHC

PALOTA DA SILVA, Rafael
BRENNER MARIOTTO, Cristiano
rafaelpalota@furg.br

Evento: XVII Encontro de Pós-Graduação
Área do conhecimento: 1.05.03.00-5

Palavras-chave: pártons; hádrons; QCD

1 INTRODUÇÃO

A produção múltipla de fótons em colisões hadrônicas é um assunto de grande interesse, uma vez que este proporciona oportunidades para estudar predições do Modelo Padrão, além de servir de base para a Física Além do Modelo Padrão. Estudos recentes calcularam a seção de choque para a produção de dois, três e quatro fótons em processos de espalhamento partônico simples (SPS) [1, 2, 3]. No entanto, com as altas energias disponíveis no Grande Colisor de Hádrons (LHC), há um aumento na probabilidade de múltiplos espalhamentos e, para alguns processos, o duplo espalhamento partônico (DPS) também é significativo [4, 5].

Um processo DPS consiste na ocorrência de dois espalhamentos duros a partir de uma única colisão hadrônica. Numa primeira aproximação os dois espalhamentos são quase independentes. Nessa contribuição estudamos a múltipla produção de fótons em processos DPS. Um dos objetivos é comparar nossas predições com os mesmos estados finais em SPS.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Se os dois espalhamentos duros são independentes podemos utilizar a abordagem simplificada em ordem dominante (LO) para a seção de choque do DPS

$$\sigma^{DPS} = \frac{\sigma_1^{SPS}\,\sigma_2^{SPS}}{S\sigma_{eff}}$$

onde σ_1^{SPS} e σ_2^{SPS} representam a seção de choque de cada espalhamento duro, S é um fator combinatorial que leva em conta se os estados finais são distinguíveis ou indistinguíveis e σ_{eff} é uma seção de choque normalizada representando a sobreposição transversal efetiva da interação partônica que produz o DPS. Seu valor é estimado por meio de ajuste de dados experimentais [6]. Usamos a aproximação $\sigma_{eff} = 15\,mb$ conforme Ref. [4]. Quanto ao fator combinatorial utilizamos $S = 2$ para a produção de dois e quatro fótons, e $S = 1$ para a produção de três fótons.

3 MATERIAIS E MÉTODOS (ou PROCEDIMENTO METODOLÓGICO)

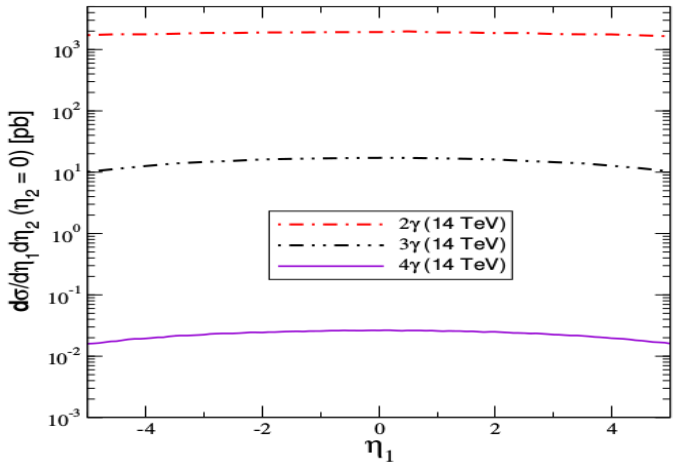
Calculamos a produção de dois fótons via DPS, assumindo um espalhamento Compton QCD $(qg \to \gamma q)$ para cada SPS. No caso de três fótons, consideramos um espalhamento Compton e um outro subprocesso que gera dois fótons. Do mesmo

modo, para quatro fótons, assumimos dois subprocessos que geram dois fótons cada, $gg \to \gamma\gamma$.

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Na figura 1 apresentamos nossas predições para a distribuição em rapidez da múltipla produção de fótons numa colisão próton-próton a $\sqrt{s}=14\,TeV$

Figura 1 – Distribuição em rapidez



Na tabela abaixo apresentamos nossas predições para a seção de choque total e comparamos nossos resultados com aqueles presentes nas referências [1, 2, 3], considerando as mesmas energias e cortes no momentum transverso.

Comparação entre processos SPS e DPS

	SPS	***DPS***
$\sigma^{2\gamma}(p_T>30\,GeV;\sqrt{s}=8\,TeV)$	$2{,}39\,pb$	$14\times10^{-7}\,pb$
$\sigma^{3\gamma}(p_T>20\,GeV;\sqrt{s}=14\,TeV)$	$16\,fb$	$6\times10^{-7}\,pb$
$\sigma^{4\gamma}(p_T>30\,GeV;\sqrt{s}=14\,TeV)$	$0{,}08\,fb$	$17\times10^{-12}\,pb$

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Obtivemos, pela primeira vez, resultados para a produção múltipla de fótons em processos DPS. Mostramos que, apesar da contribuição ser muito pequena nas regiões de alto p_T , os resultados são factíveis de serem observados no LHC, ao levar-se em conta toda a região cinemática.

REFERÊNCIAS

[1] T. Gehrmann, N. Greiner e G. Heinrich, Phys. Rev. Lett 111, 222002 (2013)
[2] J. M. Campbell, C. Williams, Phys. Rev. D 89, 113001 (2014)
[3] T. Denne e C. Williams, Phys. Rev. D 91, 054012 (2015)
[4] M. Luszczak, R. Maciula e A. Szczurek, Phys. Rev. D 85, 094034 (2012)
[5] R. Maciula e A. Szczurek, Phys. Rev. D 90, 014022 (2014)
[6] F. Abe *et al.* (CFD Collaboration), Phys. Rev. D 56, 3811 (1997)