

POMERONS SUAVES E OS DADOS FRONTAIS DO LHC

Vinícius Bernardes da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Introdução

Na teoria de Regge, as colisões hádron-próton são mediadas por trocas de partículas chamadas Reggeons. A amplitude de espalhamento de Born para apenas um Reggeon i é dada pela expressão [1]

$$A_i(s, t) = \beta_i \beta_i F_i(t) F_i(t) \eta(t) \left(\frac{s}{s_0} \right)^{\alpha_i(t)},$$

onde $i = \mathbb{P}, +, -$ é o índice que representa os Reggeons, e o índice \mathbb{P} representa o Pomeron. O fator de forma é dado por $F_i(t) = e^{b_i t}$.

As trajetórias $\alpha_i(t)$ dos Reggeons são definidas da seguinte forma

$$\begin{aligned} \alpha_{\mathbb{P}}(t) &= 1 + \epsilon + \alpha'_{\mathbb{P}} t, \\ \alpha_{\pm}(t) &= 1 - \eta_{\pm} + \alpha'_{\pm} t. \end{aligned}$$

Os termos que compõem a expressão são característicos de cada Reggeon e devem ser determinados por ajuste de dados experimentais.

Nesse trabalho, utilizamos dados recentes dos experimentos TOTEM e ATLAS do LHC [2] para ajustarmos os parâmetros ϵ , η_+ , η_- , $\beta_{\mathbb{P}}$, β_+ e $b_{\mathbb{P}}$, deixando fixos os valores de β_- , b_+ , b_- , $\alpha'_{\mathbb{P}}$, α'_+ e α'_- .

Amplitude de espalhamento

A amplitude completa de Born é dada por

$$A_{\text{Born}}(s, t) = A_{\mathbb{P}}(s, t) + A_f(s, t) + \tau A_{\omega}(s, t),$$

onde $\tau = +1$ para espalhamentos antipróton-próton e $\tau = -1$ para espalhamentos próton-próton. A função eikonal é definida como

$$\chi(s, b) = \frac{1}{s} \int_0^{\infty} q dq J_0(bq) A_{\text{Born}}(s, t),$$

(com $t = -q^2$). A amplitude eikonalizada é então dada por

$$A_{\text{Eik}}(s, t) = is \int_0^{\infty} b db J_0(bq) \left(1 - e^{i\chi(s, b)} \right).$$

A seção de choque é dada pela expressão

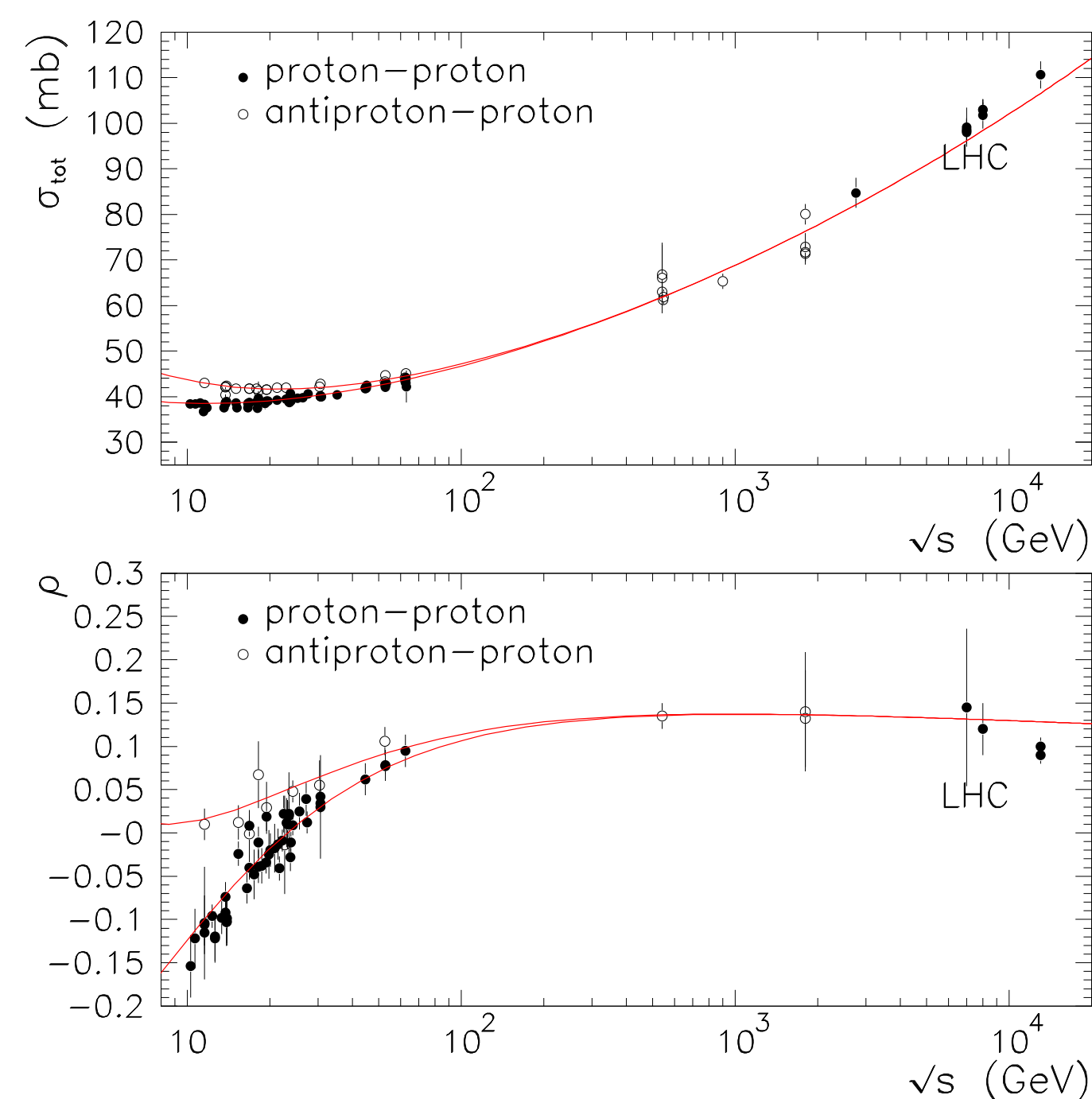
$$\sigma_{\text{tot}} = \frac{4\pi}{s} \text{Im}A(s, t=0)$$

e o parâmetro ρ é definido como

$$\rho = \frac{\text{Re}A(s, t=0)}{\text{Im}A(s, t=0)}.$$

Resultados

A partir do ajuste realizado, foram obtidas as seguintes curvas de seção de choque e parâmetro ρ em função da energia:



Os parâmetros obtidos para o Pomeron foram

$$\begin{aligned} \epsilon &= 0.1108 \pm 0.0042, \\ \beta_{\mathbb{P}} &= 2.066 \pm 0.071, \\ b_{\mathbb{P}} &= 2.899 \pm 0.011. \end{aligned}$$

Referências

- [1] V. Barone e E. Predazzi, *High-Energy Particle Diffraction*; R. J. M. Covolan, J. Montanha, K. Goulianos, *A new determination of the soft pomeron intercept*, Physics Letters B 389 (1996) 176-180.
- [2] C. Patrignani *et al.* (Particle Data Group), *Review of Particle Physics*, Chin. Phys. C **40**, 100001 (2016).