



LEI GRAVITACIONAL DO INVERSO DO QUADRADO E DIMENSÕES EXTRAS DE GRANDE ESCALA

Adiel da Silva Lêmos¹, Fábio Leal de Melo Dahia²

RESUMO

Teorias que predizem a existência de dimensões extras têm se mostrado como um eminente tema de estudo atualmente. Fato esse que é motivado pela possibilidade de unificação de forças fundamentais da Natureza. Originalmente tais teorias postulavam que as dimensões extras seriam compactas e possuiriam um raio da ordem do comprimento de Planck 10^{-33} cm , o que explicaria a ausência de evidências experimentais da sua existência.

Nesse contexto, o modelo ADD (Arkani-Hamed, Dimopoulos e Dvali) apresenta uma alternativa para o tamanho ínfimo das dimensões extras, propondo que as mesmas podem chegar a ordem de $\sim 1 \text{ mm}$ sem contradições com as observações. Neste modelo apenas a Gravitação poderia se propagar através dessas dimensões, causando, portanto, modificações da lei do inverso do quadrado. Utilizando o modelo teórico ADD, calcularemos o potencial gravitacional generalizado gerado por uma massa pontual imersa em um espaço com a presença de d dimensões extras. Através desse resultado, podemos calcular a força gravitacional para uma distribuição esférica de matéria com densidade constante, e comparando-o com resultados experimentais podemos estimar o tamanho e o número de tais dimensões.

Palavras-chave: Dimensões extras, modelo teórico ADD, potencial gravitacional.

GRAVITATIONAL INVERSE SQUARE LAW AND LARGE EXTRA DIMENSIONS

ABSTRACT

Theories that predict the existence of extra dimensions have been shown to be a prominent theme of study today. This fact is motivated by the possibility of unification of fundamental forces of Nature. Originally such theories postulated that the extra dimensions would be compact and has a radius of the order of the Planck length 10^{-33} cm , which would explain the absence of experimental evidences of its existence.

In this context, the ADD model (Arkani-Hamed, Dimopoulos and Dvali) presents an alternative to the tiny size of the extra dimensions by proposing that they can reach a length of the order of $\sim 1 \text{ mm}$ without contradictions with the observations. In this model only gravity can propagate through these dimensions, thus, modifying the inverse square law. Through the ADD model, we calculate the generalized gravitational potential generated by a point mass immersed in a space with the presence of d extra dimension. Using this result, we can calculate the gravitational force for a spherical distribution of matter with constant density. By comparison with experimental results we can estimate the size and the number of these dimensions.

Keywords: Extra dimensions, ADD model, gravitational potential.

¹ Aluno do Curso de Física, Unidade Acadêmica de Física, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: adiellemos@hotmail.com

² Física, Professor. Doutor, Unidade Acadêmica de Física, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: fdahia@df.ufpg.edu.br
*Autor para correspondências.