



16, 17 e 18 de novembro de 2016.
Campina Grande, Paraíba, Brasil

O UNIVERSO E AS EQUAÇÕES DE FRIEDMANN

Jeancarlo Meira de Melo¹, Joseclécio Dutra Dantas²

RESUMO

Em 1915, Albert Einstein mostra suas Equações de Campo dando início à Teoria da Relatividade Geral. O físico russo Alexander Friedmann foi o primeiro a encontrar soluções exatas para essas equações. Suas soluções mostravam um Universo em expansão. Neste trabalho, utilizamos ferramentas da álgebra tensorial e a ação de Einstein-Hilbert para deduzir as Equações de Einstein. Utilizando a métrica Friedmann-Robertson-Walker (FRW), reescrevemos essas equações obtendo duas expressões, as Equações de Friedmann: a primeira nos mostra a evolução do parâmetro de Hubble H em termos da densidade de energia ρ e da constante de curvatura k ; a segunda nos dá informação sobre a aceleração do Universo em termos da densidade de energia ρ e da pressão p . O estudo dessas Equações se torna necessário uma vez que elas estão presentes em todos os modelos cosmológicos que utilizam o Big Bang como contexto.

Palavras-chave: Teoria da Relatividade Geral, Métrica FRW, Equações de Friedmann.

¹Graduando em Licenciatura em Física, Unidade Acadêmica de Física e Matemática, UFCG, Cuité, PB, e-mail: jeancarlomeira@gmail.com

²Física – UFPB, Doutor, Unidade Acadêmica de Física e Matemática, UFCG, Cuité, PB, e-mail: jddantas@ufcg.edu.br



16, 17 e 18 de novembro de 2016.
Campina Grande, Paraíba, Brasil

THE UNIVERSE AND THE FRIEDMANN EQUATIONS

ABSTRACT

In 1915, Albert Einstein shows his field equations beginning the General Relativity Theory. The Russian physicist Alexander Friedmann was the first to find exact solutions to these equations. Its solutions show an expanding Universe. In this paper, we use the tools of tensor algebra and the Einstein-Hilbert action to derive the Einstein equations. Using the Friedmann-Robertson-Walker (FRW) metric, we rewrite these equations obtaining two expressions, the Friedmann equations: the first shows the evolution of the Hubble parameter H in terms of energy density ρ and constant curvature k ; the second gives us information about the Universe accelerating in terms of energy density ρ and pressure p . The study of these equations is necessary since they are present in all cosmological models using the Big Bang as context.

Keywords: General Relativity Theory, FRW Metric, Friedmann Equations.