RESUMO - CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA - FÍSICA

INFERÊNCIAS NA CONSTANTE DE HUBBLE E SELEÇÃO DE MODELO COSMOLÓGICO VIA FAST RADIO BURST

Andressa Mouta Ribeiro (andy.mouta@gmail.com)

Fast Radio Bursts (FRBs) são fenômenos astrofísicos caracterizados por explosões rápidas e intensas de ondas de rádio provenientes de regiões extragalácticas. Esses fenômenos, cuja origem física ainda não é completamente compreendida, têm se mostrado valiosas ferramentas para a cosmologia observacional, oferecendo uma nova perspectiva para o estudo das propriedades do universo. Este trabalho tem como objetivo explorar o potencial dos FRBs na aferição e refinamento de modelos cosmológicos, limitando os parâmetros associados a diferentes modelos. Os modelos cosmológicos analisados incluem o LCDM (Lambda Cold Dark Matter) chamado 'Modelo Cosmológico Padrão', o wCDM, que é uma extensão do LCDM com um valor diferente para o parâmetro de equação de estado da energia escura, e o modelo w0waCDM, que utiliza a parametrização CPL para o parâmetro da equação de estado da energia escura. Ambos os modelos wCDM e w0waCDM são modelos alternativos ao modelo Padrão. Apesar de já existirem um grande número de observações de FRBs (Amiri, M., Andersen, B. C., Bandura, K., et al. (2021). The First CHIME/FRB Fast Radio Burst Catalog.), no seguinte trabalho foram utilizados um conjunto de 30 dados observacionais de FRBs com redshift conhecido, que se limitam a uma ordem de dezenas de observações (S. D. Ryder et al.,Casey J. Law et al. e Thais Lemos, Rodrigo Gonçalves, Joel Carvalho, and Jailson Alcaniz). Foram utilizadas

especialmente as medidas de dispersão (DM), que fornecem informações cruciais sobre a densidade de elétrons ao longo do caminho de propagação das ondas de rádio. A correlação entre as DMs dos FRBs e a distância cosmológica permite inferir propriedades essenciais, como a constante de Hubble (H0) e o parâmetro de equação de estado da energia escura (w). A metodologia adotada inclui a aplicação do método de chi-quadrado, amplamente utilizado na estimativa de parâmetros cosmológicos, para restringir H0 no modelo LCDM, H0 e w no modelo wCDM, e os parâmetros w0 e wa na equação de estado no modelo w0waCDM. Além disso, para comparar os resultados de diferentes modelos com diferentes graus de liberdade, foram utilizados os critérios estatísticos AIC e BIC, que consideram os valores mínimos de chi-quadrado, os graus de liberdade, e, no caso do BIC, a quantidade de pontos observacionais. Os resultados indicam que os FRBs apresentam um potencial promissor como sondas cosmológicas, especialmente ao complementar dados de outras sondas, como supernovas e a radiação cósmica de fundo. Por exemplo, de acordo com o estudo de Amiri et al. (2023), o uso de FRBs localizadas contribuiu para uma melhoria de 8% na resolução da tensão de Hubble ao serem utilizadas como sondas cosmológicas, reduzindo as incertezas associadas à constante de Hubble e ajudando a refinar as estimativas observacionais. A análise dos FRBs no contexto dos modelos wCDM e w0waCDM sugere que esses modelos podem oferecer um ajuste mais refinado em relação ao comportamento da energia escura em diferentes épocas cosmológicas. Além disso, os FRBs podem contribuir para uma melhor compreensão da expansão do universo, particularmente na evolução da energia escura. Concluímos que, apesar das incertezas associadas e do caráter emergente dos estudos sobre FRBs, esses fenômenos têm o potencial de se consolidar como uma das principais sondas cosmológicas do futuro. No entanto, é necessário continuar coletando mais dados observacionais e aprofundar o entendimento sobre as propriedades intrínsecas dos FRBs para que seu pleno potencial seja explorado.

Palavras-chave: cosmologia; parâmetros cosmológicos; astrofísica.