

# DETERMINAÇÃO DA CONSTANTE DE HUBBLE E IDADE DO UNIVERSO ATRAVÉS DA OBSERVAÇÃO DE LENTES GRAVITACIONAIS

Alex Oliveira Rocha<sup>1</sup> (Mackenzie, Bolsista PIBIC/CNPq)

Luiz Claudio Lima Botti<sup>2</sup> (CRAAM, Centro de Radioastronomia e Astrofísica  
Mackenzie, Escola de Engenharia, Universidade Presbiteriana  
Mackenzie/INPE/DAS/CEA/ROI/MCTIC, Orientador)

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a determinação da constante de Hubble e a Idade do Universo através da observação de Lentes Gravitacionais. Os desvios dos raios de luz podem gerar imagens múltiplas de uma fonte ou até mesmo distorcer sua forma. Uma Lente Gravitacional é formada devido a uma distorção no espaço-tempo causada pela presença de um corpo de grande massa entre um objeto e o observador, nesta pesquisa foram utilizados dados de quasares como lentes. Este projeto iniciado em janeiro de 2019, tem como objetivo utilizar-se desta variabilidade utilizando dados obtidos de curvas de luz para determinar atrasos de sinais entre componentes de diversos quasares utilizando algoritmos de redes neurais recorrentes. Os sistemas que foram estudados neste projeto foram os quasares-lentes: HE0435-1223, HS 2009+1914, RX J1131-1231, SDSS J1001+5027 e SDSS J1206+4332, e posteriormente, foi realizado a análise dos resultados e a construção da análise para objetos extragalácticos em outros espectros eletromagnéticos, como por exemplo, raios-x. A partir dos objetos citados, pode-se determinar a constante de Hubble e a idade do Universo com precisão significativa, uma vez que ela é proporcional a velocidade de dispersão da galáxia-lente e inversamente proporcional ao atraso de sinais de suas componentes. Dessa forma, sabendo-se o atraso entre os sinais A e B de dois componentes dos quasares, pode-se calcular a constante de Hubble - uma observação importante a se fazer é que foram utilizados observações registradas em um grande período, caso contrário, estas variabilidades seriam imperceptíveis, uma vez que quando há uma plotagem dos dados em função do tempo, não há uma clara visualização dos picos de luz para curtos períodos. Como o inverso da constante de Hubble tem dimensão de tempo, pode-se desta maneira estimar a idade do universo. O estudo das lentes gravitacionais é de grande importância para a Cosmologia, podendo-se medir a massa de objetos astronômicos, independentemente do seu conteúdo luminoso, pode-se descobrir novos planetas utilizando-as, medir distâncias entre galáxias e seu afastamento em relação à Terra, e diversas outras aplicações na área das Ciências Exatas e da Terra.

---

<sup>1</sup>Aluno do Curso de Engenharia Elétrica – **E-mail: rocha.alex.oliveira@gmail.com**

<sup>2</sup>Pesquisador do CRAAM/INPE – **E-mail: luizquas@yahoo.com.br**