

FONTES ASTROFÍSICAS DE ONDAS GRAVITACIONAIS: SISTEMAS BINÁRIOS DE ESTRELAS

Bruno Woltzenlogel Paleo¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. José Carlos Neves de Araujo² (DAS/CEA/INPE)

RESUMO

Os sistemas binários de estrelas, dos mais variados tipos, são fontes de ondas gravitacionais passíveis de serem detectadas pelos observatórios de ondas gravitacionais que em futuro próximo devem entrar em operação. Estudamos, em particular, os sistemas binários que produzem ondas gravitacionais na frequência de operação do futuro detector de ondas gravitacionais do LOG/DAS/INPE, ou seja, $\sim 3,0$ - $3,4$ kHz. Pode-se mostrar que a frequência da onda gravitacional gerada por um sistema binário é o dobro de sua frequência orbital. Sistemas binários de estrelas ordinárias e mesmo estrelas compactas, tais como: anãs brancas, estrelas de nêutrons e buracos negros, estes últimos fruto da evolução estelar e que teriam massas de algumas vezes a massa do sol, não geram ondas gravitacionais de $\sim 3,0$ kHz. Para gerarem ondas gravitacionais nesta frequência as estrelas deveriam estar a uma distância uma da outra incompatível com os seus tamanhos. Considerando sistemas binários compostos de estrelas de iguais massas, mostramos que somente buracos negros de massas sub-solares, e portanto não provenientes da evolução estelar, podem gerar ondas gravitacionais na frequência $\sim 3,0$ kHz. Em particular obtivemos que estes mini-buracos negros devem ter massas de $< 0,5 M_{\odot}$, e portanto, devem ter origem primordial, pois não podem ser fruto da evolução estelar. É interessante notar que os experimentos destinados ao estudo dos MACHOS ("Massive Compact Halo Objects" - objetos maciços compactos do halo), que fariam parte do halo da nossa galáxia, são consistentes com os valores de massa que encontramos para os mini-buracos negros. Estes poderiam então fazer parte do halo de nossa galáxia na forma dos MACHOS. É importante, no entanto, estudar quantos destes sistemas podem a princípio serem detectados por ano, pelo futuro detector de ondas gravitacionais do LOG/DAS/INPE.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Eletrônica, ITA. E-mail: bwp@h8.ita.br

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica, Coordenação Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas. E-mail: jcarlos@das.inpe.br