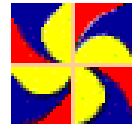




CURIOSIDADES DA FÍSICA

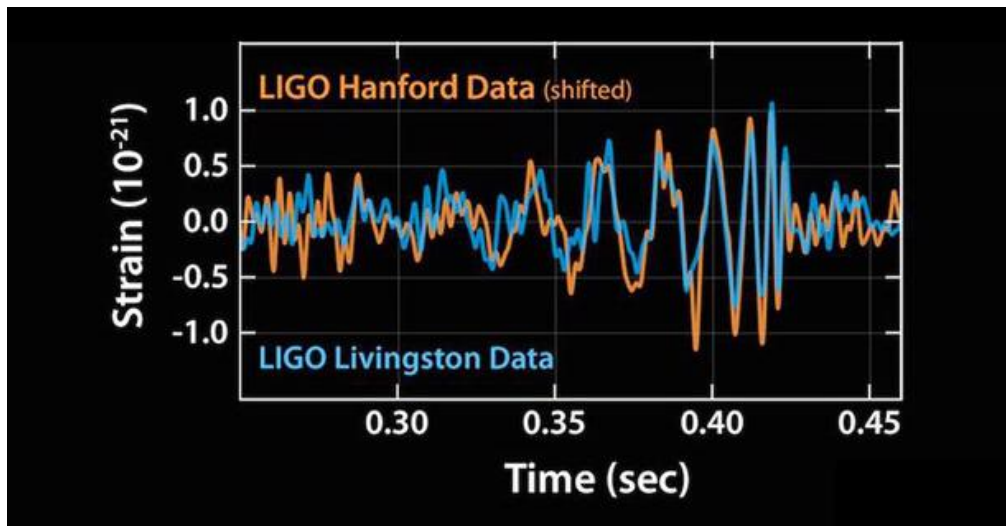
José Maria Filardo Bassalo

www.bassalo.com.br



Detecção das Ondas Gravitacionais – Parte 3: Histórico da Detecção das OG.

Neste verbete, trataremos da detecção das OG. Segundo vimos na Parte 1, em 11 de fevereiro de 2016 [publicada no *Physical Review Letters* **116**, article number 061102 (12/02/2016)]; nesta oportunidade, agradeço ao amigo Cattani por me permitir o acesso a alguns artigos usados neste texto, assim como a leitura crítica do mesmo] por ocasião de uma Conferência realizada na NSF, em Washington, D.C., David Reitze, Diretor Executivo do LIGO anunciou que duas Colaborações Internacionais (*LIGO Scientific Collaboration* e *VIRGO Collaboration*) haviam observado (em 14 de setembro de 2015) **Ondas Gravitacionais** (OG) provindas da fusão (*merger*) de um binário de **buracos-negros** (BN) com cerca de $62 M_{\odot}$ ($\approx 12,5 \times 10^{31}$ kg) e a uma distância $1,2 \times 10^9$ anos-luz ($\approx 1,2 \times 10^{25}$ m) da Terra, evento esse conhecido como GW150914. Note-se que essas OG (“ondas no espaço-tempo”) produziram expansões e contrações nos lados dos dois LIGO (cujos braços estariam em posição favorável para a medida, inclusive com uma frequência de 250 Hz pouco antes do *merger*), registradas em cada um de seus detectores (um em Hanford e o outro em Livingston) e com uma diferença de tempo de 7×10^{-3} s. Este resultado corresponde ao *confidence limit* (“limite de confiança”): $CL = 5,1 \sigma$ (99,9999%, significando ser menor do que **um** evento em cada 203.000 anos).



Note-se que aquelas Colaborações são formadas de 133 instituições internacionais de pesquisa e com 1.011 membros, dentre elas duas brasileiras: 1) *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE/SP)*, com os físicos Odylio Denys de Aguiar (n.1953), Marcio Constâncio Júnior, César Augusto Costa, Elvis Camilo Ferreira e Allan Douglas dos Santos Silva; e 2) *Instituto de Física Teórica, Universidade Estadual Paulista/ICTP South American Institute for Fundamental Research (IFT/UEP/ICTP/SAIFR/SP)*, com a participação dos físicos Saeed Mirshekai e Riccardo Sturani. (www.searadaciencia.ufc.br/Tintim_por_Tintim, *Inovações Tecnológicas*, 19/02/2016).

Por sua vez, existe outra interpretação para esse evento (GW150914). Vejamos qual. Com uma visão instantânea de 70% do céu e 0,4 s depois do mesmo, o GBM detectou a presença de uma fonte fraca de energia eletromagnética acima de 50 keV e com a duração de 1 s. No artigo publicado pelo GBM (*arXiv:1602.03920v3 [astro-ph.HE]*), em seu *Abstract*, seus 29 principais pesquisadores dizem que essa observação parece não estar conectada com nenhuma outra atividade astrofísica (solar, terrestre ou magnetosférica). Porém, por ser consistente com a direção do GW150914, tal observação sugere que tenha ocorrido uma **erupção de raios gama** (γ) e, portanto, incompatível com a **fusão de buracos negros**. Em vista disso, esses pesquisadores passaram a calcular a luminosidade (L) correspondente a emissão de raios-X duros, entre 1 keV e 10 MeV, e encontraram que: $L = [1,8^{+1,5}_{-1,0} \times 10^{49} \text{ (erg/s)}]$. Esse valor, ainda segundo os autores, tem uma confiabilidade de 75% e, mais ainda, assumindo que os dois eventos (LIGO-VIRGO/GBM) sejam correspondente ao mesmo GW150914, uma colaboração futura desses dois observatórios

possa reduzir a 90% o intervalo de confiança numa locação do céu de 601 para 199 deg². Observe-se que deg² [\equiv (⁰)²] (“graus quadrados”) é uma medida de ângulo sólido, dado pela expressão: $(\pi / 180)^2 \approx 3,0462 \times 10^{-4}$ esferoradianos.

É oportuno registrar que, em 01 de junho de 2016, os físicos [J. Greiner](#), [J. M. Burgess](#), [V. Savchenko](#) e [H.-F. Yu](#) escreveram um artigo intitulado **On the GBM event seen 0.4 sec after GW 150914** [*arXiv:1606.00314v1 (astro-ph.HE)*], no qual afirmaram que o referido evento – *is likely not due to an astrophysical source* (“provavelmente não se deve a uma fonte astrofísica”). Registre-se, também, que em 15 de junho de 2016 (*Physical Review Letters* **116**, a.n. 241103), a equipe do LIGO/VIRGO relatou a detecção de uma segunda fonte de OG (GW151226), que aconteceu em 26 de dezembro de 2015. Desse modo, cremos que essa inconsistência de resultados envolvendo os grupos (LIGO-VIRGO e GBM) só poderá ser resolvida num futuro próximo somente por intermédio de novos experimentos.

Ao concluir este artigo, quero agradecer ao meu amigo, o físico brasileiro Marcos Duarte Maia (n.1940) o acesso a alguns artigos sobre essa possível detecção polêmica (OG ou γ), assim como pela leitura crítica deste artigo.



[ANTERIOR](#)

[SEGUINTE](#)