

A busca e a detecção das ondas gravitacionais

Gabriela Gonzalez, porta-voz do projeto LIGO quando as ondas gravitacionais foram detectadas pela primeira vez, contou na Reunião Magna da ABC de 2018 sobre a experiência que revolucionou a astrofísica.

O primeiro dia da Reunião Magna da ABC de 2018 (8 de maio) se encerrou com uma conferência sobre o trabalho científico que revolucionou a astrofísica: a busca e detecção das ondas gravitacionais. A palestra foi proferida pela professora de física e astronomia da Universidade de Louisiana, nos Estados Unidos, Gabriela Gonzalez, considerada uma das mais importantes cientistas do mundo. Gonzalez foi a porta-voz do Observatório de Ondas Gravitacionais por Interferômetro de Laser (LIGO), nos Estados Unidos, entre 2011 e 2017, período em que o fenômeno foi detectado pela primeira vez, comprovado pela comunidade científica e resultou em nada menos que o Prêmio Nobel de Física aos pioneiros do projeto.

A história das ondas gravitacionais começa há 100 anos, quando o físico Albert Einstein publicou sua teoria sobre a gravidade, que dizia que a massa das matérias muda a estrutura espaço-tempo, conforme explicou a cientista. “Isso poderia ser provado por um eclipse, e foi comprovado em 1919, no Brasil, na cidade de Sobral (CE)”, conta. Essa observação tornou Einstein o cientista mais famoso de nossos tempos.

Antes que sua teoria fosse comprovada, Einstein calculou a produção de ondas gravitacionais emitidas pela aproximação de duas estrelas. As ondas gravitacionais são produzidas por qualquer movimento de corpos, nós mesmos as produzimos sempre que nos movemos, mas são emissões tão pequenas que não é possível se detectar. “Até na explosão de supernovas é difícil de detectar ondas gravitacionais, a menos que estejam em nossa galáxia”, explica a cientista.

A possibilidade de verificar essas ondas começou nos anos 1970. “Nós sabíamos que elas existiam, mas não sabíamos como medir com precisão. Foi nesse período que começaram os primeiros trabalhos de detecção utilizando o interferômetro”, contou.

Em 1984 foi criado o LIGO, como um projeto da Caltech/MIT, nos Estados Unidos. O projeto possui dois observatórios, um em Hanford (Washington) e outro em Livingston (Louisiana). Outros observatórios foram criados em outros países como o mesmo propósito, como o Virgo, na Europa. “Levou um tempão e um monte de gente para chegamos a essa descoberta”, comentou Gonzalez sobre o esforço global, que envolveu milhares de cientistas em diversos países do mundo, inclusive o Brasil. Pra se ter uma ideia, no início, o projeto internacional contava com cerca de 200 cientistas colaborando; agora já são mais de 1200.

“Esses estudos fizeram todo um caminho de busca pelas condições perfeitas para detectar e medir as ondas gravitacionais”, destacou. No dia 14 de setembro de 2015 foi detectado o primeiro sinal de ondas gravitacionais resultantes da colisão de dois buracos negros supermassivos. Chegou primeiro no Observatório Livingston, e sete milésimos de segundos depois, foi detectado em Hanford. Em dezembro do mesmo ano, os pesquisadores detectaram um segundo sinal.

Foram necessários ainda meses de estudos intensos e análise dos instrumentos nos dois laboratórios que detectaram o fenômeno para que os cientistas pudessem concluir que os sinais recebidos vinham de buracos negros, distantes 1,4 bilhões de anos luz da Terra. A descoberta foi anunciada no dia 11 de fevereiro de 2016, “foi também a primeira vez que a ONU celebrou o dia internacional das meninas e mulheres na ciência”, lembra. A notícia tomou as primeiras páginas dos jornais de todo o mundo.

Foi uma descoberta tão importante que em outubro de 2017, apenas dois anos após a primeira detecção, três fundadores do LIGO, Barry Barish, Kip Thorne e Rainer Weiss, foram laureados com o Prêmio Nobel de Física.

Depois dessa descoberta, seguiram-se outras. Em agosto de 2017, os observatórios LIGO e Virgo fizeram a primeira detecção de ondas gravitacionais produzidas pela colisão de estrelas de nêutrons. A descoberta marcou o primeiro evento cósmico observado tanto em ondas gravitacionais quanto em luz. “Nos próximos anos, nosso plano é aprofundar nosso conhecimento sobre ondas gravitacionais e estrelas de nêutron. Também ampliar a construção de laboratórios no sistema de colaborações, pois precisamos de uma grande rede de trabalho com esses detectores. Muito mais notícias sobre ondas gravitacionais estão por vir,” garantiu.

.....
Daniela Klebis, jornalista da SBPC, colaborou com a ABC na cobertura da Reunião Magna de 2018