

ASTROFÍSICA

As ondas gravitacionais passaram pelo Porto (trazidas por David Shoemaker)

O porta-voz da experiência científica que detectou pela primeira vez as ondas gravitacionais, cem anos depois de Einstein ter proposto a sua existência, veio ao Porto falar dessa aventura e do que se segue.

TIAGO RAMALHO · 10 de Novembro de 2017, 21:43



O físico David Shoemaker CMP/JOSÉ CALDEIRA

O físico David Shoemaker chega ao Fórum do Futuro com um anúncio: “Quero contar-vos uma história.” E esta é daquelas com mais de mil milhões de anos, viajando à velocidade da luz, ou das ondas gravitacionais, que por sinal é a mesma. O enredo começa quando dois buracos negros, com cerca de 30 vezes a massa do Sol, colidem e se fundem até se

transformarem num só. Daqui até à detecção da primeira onda gravitacional que tinham gerado, em 2015, foi um salto digno de epopeia para o físico norte-americano, do Instituto de Tecnologia do Massachusetts (MIT), que visitou o Porto esta quinta-feira.

O desenlace desta história é repentino: em dois anos, passámos da ideia proposta por Albert Einstein há cem anos de que poderiam existir ondas gravitacionais para a detecção de ondas várias vezes (vamos na quinta detecção). Nos Estados Unidos, os dois detectores do Observatório de Ondas Gravitacionais por Interferómetros Laser (LIGO, na sigla em inglês) permitiram aos investigadores captar os dois primeiros casos de passagem pela Terra de ondas gravitacionais, em Setembro e Dezembro de 2015.

Mas o que Shoemaker faz questão de mostrar à audiência que encheu o primeiro piso do Teatro Rivoli, na quinta-feira à noite, para falar das “Ondas gravitacionais: As novas mensageiras do cosmos”, é que o caminho até esta detecção foi longo. E é a partir desta história que conta também a sua própria história. Parte de Isaac Newton – a quem faz a ressalva de ter conseguido, durante muitos anos, “descrever tudo o que víamos”, com a teoria universal da gravidade – para parar em Albert Einstein – com a sua “maneira de

pensar a gravidade de forma completamente distinta”. E depois chega à década de 1970, quando Rainer Weiss (do MIT), o “mentor” de Shoemaker, criou a “receita” para o que se iria construir nas décadas seguintes: “O princípio de como o interferómetro podia mediar a passagem de ondas gravitacionais.”

David Shoemaker, que assumiu em Março o cargo de porta-voz do LIGO, começou a trabalhar como um dos construtores e *designers* destes detectores, como faz questão de explicar ao PÚBLICO: “O meu enfoque começou na construção da máquina e em fazê-la trabalhar. Os astrofísicos juntaram-se numa fase posterior, depois de recolhermos dados e mais dados.” E é sobre a máquina do LIGO, que permitiu detectar a passagem de ondas gravitacionais, que o físico vai ocupar boa parte da conferência. “A questão era: como é que podemos perceber isto?”, lembra antes de explicar a proposta teórica de ondas gravitacionais que Einstein nos deixou nos seus artigos. Estas são pequenas ondulações (perturbações) no espaço-tempo, o tecido que constitui o Universo, com efeitos muito pouco notórios.

Aliás, o porta-voz da LIGO realça a necessidade de precisão das medições como um dos problemas que se foram resolvendo ao longo de todos estes anos de investigação e

desenvolvimento do projecto. A situação é quase cómica, mas é proporcionada pelo próprio David Shoemaker. A primeira versão do LIGO esteve em período de observação entre 2005 e 2011: “Não se viu nada, mas aprendemos muito”, confessa enquanto se ri com a plateia. Mais a sério, diz que foi aí que “se tornou claro que eram necessários detectores muito mais sensíveis”. Mais precisamente, dez vezes mais sensíveis. E se isto parece pouco, Shoemaker acrescenta: “Era mesmo isto que era preciso para ver ondas gravitacionais.”

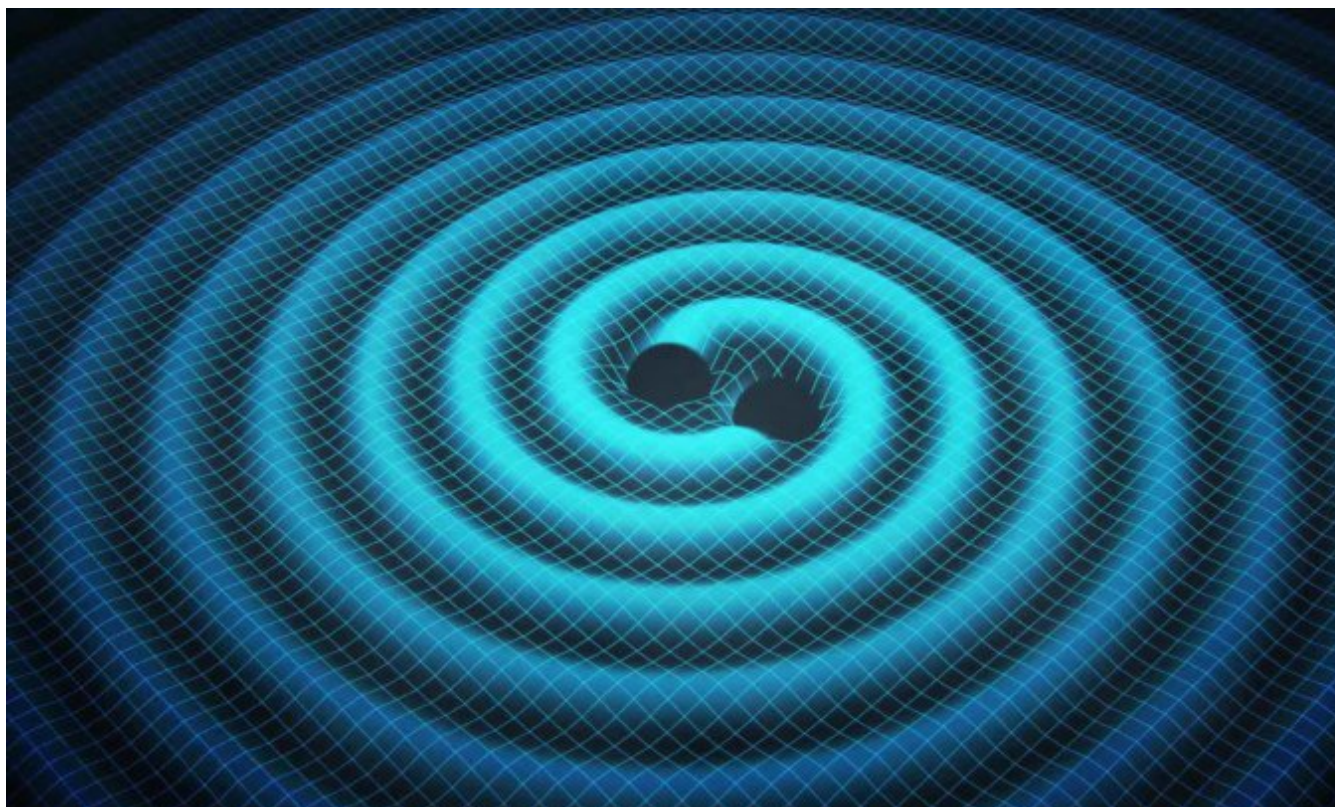


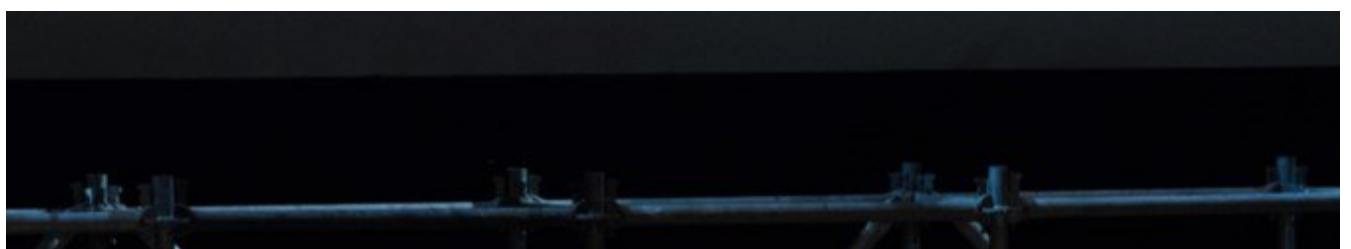
Ilustração das ondulações no tecido do espaço-tempo causadas pela colisão de dois buracos negros. DR

Dois dias depois de começarem as observações da versão avançada LIGO (melhorado até ao ponto de os cientistas e técnicos só poderem entrar com fatos e óculos especiais para não “contaminar” a área), surgiu a primeira observação – a 14 de Setembro de 2015.

E agora, qual o futuro do LIGO?

O anúncio em Outubro último de que, a 17 de Agosto deste ano, os dois detectores do LIGO (a três mil quilómetros de distância entre si, um no Louisiana e outro no estado de Washington) e ainda o detector Virgo (de Pisa, em Itália) tinham captado mais uma nova onda gravitacional teria passado mais ou menos despercebido, não fossem as novidades que esta detecção trouxe. A quinta onda gravitacional apanhada a passar pela Terra resultava da colisão de duas estrelas de neutrões (as anteriores eram oriundas de colisões de buracos negros), notada pelo sinal que provocou ter durado mais de 60 segundos.

E este foi um dos pontos de interesse da conversa entre David Shoemaker e o físico Orfeu Bertolami, da Universidade do Porto. O que mudou e o que poderá trazer o futuro?





David Shoemaker à conversa com o físico Orfeu Bertolami CMP/JOSÉ CALDEIRA

Se, por um lado, sabemos que as estrelas de neutrões são estrelas com muito mais massa do que o Sol que morreram, e explodindo as camadas exteriores para o espaço, por outro descobrimos através das observações dessa colisão por vários telescópios (com a luz vista em várias bandas do espectro electromagnético) que esse fenómeno origina grande parte dos elementos químicos pesados do Universo, como o ouro e a platina. E esse foi um dos grandes marcos desta descoberta. David Shoemaker fez questão de explicar a quantidade de ouro que foi criado por esta colisão: “Entre umas quantas Luas e umas quantas Terras.”

Este choque entre duas estrelas de neutrões permitiu perceber como grande parte dos elementos pesados chegou à Terra. “O grande impacto deste fenómeno nas estrelas de neutrões é juntar muitas medições, de vários tipos, e permitir que múltiplas teorias possam ser comprovadas”, reforça o físico norte-americano, em declarações ao PÚBLICO.

Já este ano, o Nobel da Física foi para três investigadores (Rainer Weiss, Barry Barish e Kip Thorne, os dois últimos do Instituto de Tecnologia da Califórnia) que tiveram um papel fundamental na criação e desenvolvimento do LIGO. Na conferência, que navegou entre a história, a construção do LIGO e, claro, as ondas gravitacionais detectadas, houve tempo ainda para David Shoemaker desvendar um pouco do futuro.

O LIGO não quer parar e quer aumentar o número de locais de detecção destas ondas, criando novos centros, no Japão (em 2019) e na Índia (2024). A colisão das estrelas de neutrões abriu a porta para continuar estas “aventuras”, como refere Shoemaker, e o laboratório quer inovar com ferramentas mais sensíveis e aproveitar os observatórios já existentes.

As novidades não se ficam por aqui. Há que melhorar as fontes de ruído que perturbam o LIGO (cada um dos seus detectores tem dois braços, em forma de L, com espelhos em cada extremidade). “Esse é outro problema”, admite, mas sempre com solução à vista. “Uma forma de reduzir o ruído é arrefecer os espelhos [dos detectores LIGO]”, explica. “Mas a maior mudança é, de facto, construirmos braços maiores. A maior parte das nossas fontes de ruído é independentes do comprimento dos braços. Mas, se fizermos braços maiores, o sinal torna-se maior. Podemos aumentar o detalhe e podemos ver mais sinais.”

A inovação, contudo, tem custos elevados. Na conferência, David Shoemaker colocou em cima da mesa uma pergunta difícil: “Podemos gastar mil milhões de dólares num telescópio muito potente e inovador. Ou podemos continuar a investigar as ondas gravitacionais e investir no LIGO.” Dilema proposto, e desfeito, pelo físico, que depois desta última detecção garante que os resultados demonstram que se deve continuar esta investigação e aumentar a sua escala.

“Perguntaram-me por que é que devíamos investir nisto. É importante para o câmputo geral da nossa compreensão científica sobre o Universo”, sublinha. “Não é uma nova música

no iTunes, nem uma discussão com o melhor amigo. É algo que as pessoas vão pensar durante cinco ou dez minutos, achar giro e engraçado, e talvez escrever um artigo da Wikipédia. Depois continua tudo na mesma”, diz ainda. “Mas dá a possibilidade às pessoas de sonhar, de pensar sobre algo que está tão longe do seu cotidiano.”

David Shoemaker quer que o investimento continue para aumentarmos o nosso conhecimento sobre a composição do Universo e a sua influência no nosso planeta. E a história que contou – viajando a 300 mil quilômetros por segundo, a velocidade tanto da luz como das ondas gravitacionais – acaba 1300 anos depois de dois buracos negros terem colidido. Tudo se passou assim a 1300 anos-luz de distância da Terra. As ondulações que essa colisão provocaram no tecido do espaço-tempo do Universo chegaram, pela primeira vez em 2015, até nós. Mas, antes de concluir, David Shoemaker ainda deixa um aviso à tripulação que o foi acompanhando: “A plateia devia saber que nós não temos noção da maior parte das coisas que se passam no nosso Universo.”

Texto editado por Teresa Firmino