



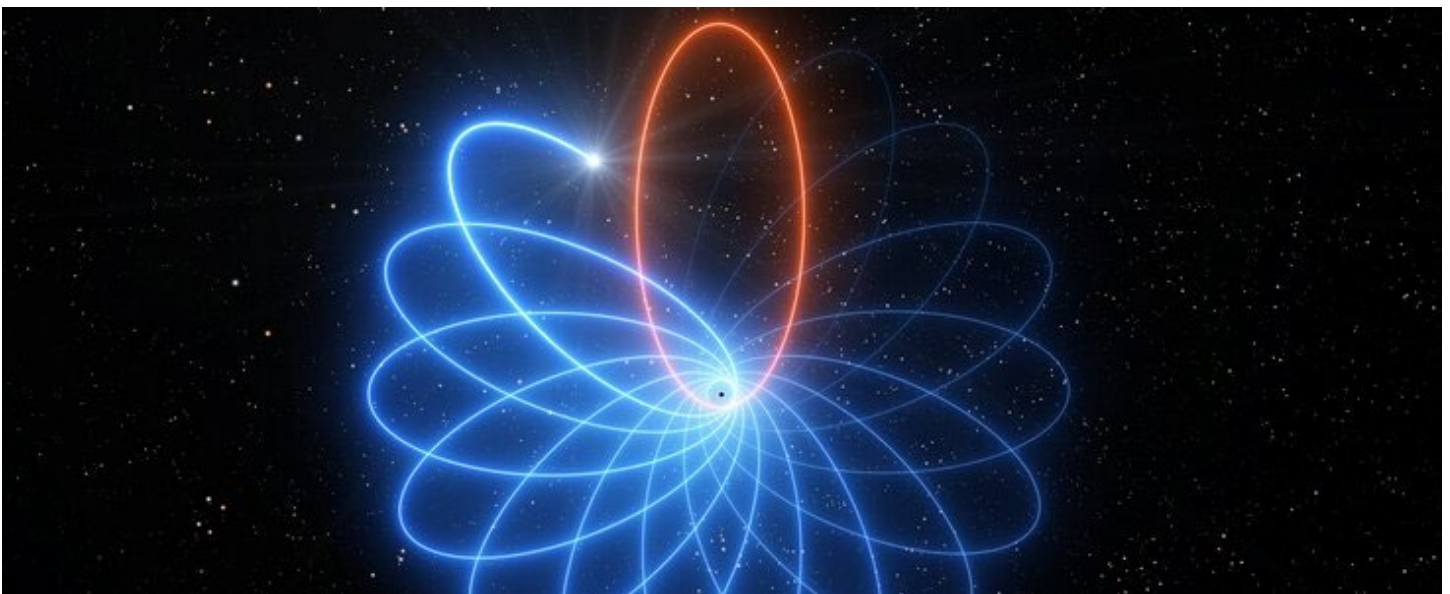
Ciências
ULisboa

U. PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO



Embargo até 16 de abril de 2020 às 8:00

Cientistas portugueses descobrem estrela a “dançar” em volta de buraco negro ao “som” da relatividade geral de Einstein



Observações levadas a cabo pelo Very Large Telescope do ESO (VLT) revelaram pela primeira vez que uma das estrelas em órbita do buraco negro supermassivo situado no centro da Via Láctea se desloca tal como previsto pela Teoria da Relatividade Geral de Einstein. A sua órbita apresenta a forma de uma roseta e não a de uma elipse como previsto pela Teoria da Gravitação de Newton. Este resultado, procurado há muito tempo, foi possível graças a medições cada vez mais precisas executadas durante 30 anos, que permitiram aos cientistas desvendar os mistérios do “monstro” que se esconde no coração da Galáxia.

“A Relatividade Geral de Einstein prevê que as órbitas ligadas de um objeto em torno de outro não são fechadas, como descrito na Gravitação Newtoniana, mas que processam na direção do plano do movimento. Este efeito famoso — observado pela primeira vez na órbita que o planeta Mercúrio descreve em torno do Sol — tratou-se da primeira evidência a favor da Relatividade Geral. Detetámos agora, um século mais tarde, este mesmo efeito no movimento de uma das estrelas que orbita a fonte rádio compacta Sagitário A*, situada no centro da Via Láctea. Esta descoberta observacional fortalece a evidência que aponta para Sagitário A* ser um buraco negro supermassivo com 4 milhões de massas solares”, diz Reinhard Genzel, diretor do Instituto Max Planck de Física Extraterrestre (MPE) em Garching, Alemanha, e o cientista por detrás do programa de 30 anos que deu origem a este resultado.

Situado a 26 000 anos-luz de distância do Sol, Sagitário A* e o enxame estelar denso que o rodeia fornecem-nos um laboratório único para testar a Física num regime de gravidade extrema, que, se assim não fosse, permaneceria



Ciências
ULisboa



inexplorado. Uma destas estrelas, a S2, desloca-se em direção ao buraco negro atingindo uma proximidade de 20 mil milhões de km (o que corresponde a cento e vinte vezes a distância entre o Sol e a Terra), sendo assim uma das estrelas mais próximas encontradas em órbita do gigante massivo. Na sua máxima aproximação ao buraco negro, a S2 desloca-se pelo espaço a uma velocidade de quase 3% da velocidade da luz (<https://www.eso.org/public/news/eso1825/>), completando uma órbita a cada 16 anos.

A maioria das estrelas e planetas têm uma órbita não circular e por isso o seu deslocamento afasta-as e aproxima-as do objeto que orbitam. A órbita da S2 precessa, o que significa que a localização do ponto mais próximo do buraco negro supermassivo muda a cada órbita, de tal modo que a órbita seguinte se encontra rodada relativamente à anterior, fazendo assim com que o seu percurso siga a forma de uma roseta. A Relatividade Geral dá-nos uma previsão precisa de quanto é que a órbita muda e as medições mais recentes correspondem exatamente à teoria. Este efeito, chamado precessão de Schwarzschild, nunca tinha sido medido anteriormente numa estrela em órbita de um buraco negro supermassivo.

Este trabalho foi levado a cabo por uma equipa internacional liderada por Frank Eisenhauer do MPE com colaboradores de França, Portugal, Alemanha e do ESO. Esta equipa compõe a colaboração GRAVITY, nome retirado do instrumento desenvolvido para o Interferómetro do VLT, o qual combina a radiação coletada pelos quatro telescópios principais de oito metros do VLT, transformando-os num supertelescópio com uma resolução equivalente a um telescópio de 130 metros de diâmetro. A participação portuguesa no GRAVITY foi feita através dos investigadores do [Centro de Astrofísica e Gravitação](#) (CENTRA), nomeadamente [Paulo Garcia](#), professor da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), [Vítor Cardoso](#), professor do Instituto Superior Técnico (IST) da Universidade de Lisboa (ULisboa) e [António Amorim](#), professor da Faculdade de Ciências (Ciências) da ULisboa

"A nossa participação tecnológica envolveu o desenho e construção do subsistema que permite ao GRAVITY obter imagens do ambiente próximo do buraco negro, bem como posicionar as fibras óticas que levam a luz ao núcleo do instrumento. Este subsistema é usado em contínuo no sistema de comando do GRAVITY", afirma António Amorim.

Em 2018, esta mesma equipa revelou (<https://www.eso.org/public/news/eso1825/>) outro efeito previsto pela Relatividade Geral, ao observar a radiação emitida pela S2 a ser esticada no sentido dos comprimentos de onda maiores, na altura em que esta estrela passou perto de Sagitário A*. "O nosso resultado anterior mostrou que a radiação emitida pela estrela sofre os efeitos da Relatividade Geral. Agora mostrámos que também a própria estrela sente o efeito da Relatividade Geral", diz Paulo Garcia.

No próximo dia 18 de abril comemoram-se os 65 anos da morte de Albert Einstein. Para Vítor Cardoso, "este resultado mostra que a teoria da relatividade geral se mantém válida na proximidade de um buraco negro com milhões de massas solares". O GRAVITY permitirá estudar a gravidade ainda mais perto do horizonte do buraco negro. "Iremos investigar se haverá mais física, além da relatividade geral de Einstein, nessa última fronteira", conclui Vítor Cardoso.

Contactos

Paulo Garcia

FEUP e CENTRA, Portugal

Telm.: +351 963235785

Email: pgarcia@fe.up.pt

António Amorim



Ciências
ULisboa



Ciências ULisboa e CENTRA, Portugal

Telm.: +351 969897315

Email: antonio.amorim@sim.fc.ul.pt

Vítor Cardoso

IST ULisboa e CENTRA, Portugal

Email: vitor.cardoso@tecnico.ulisboa.pt

Copyright

Imagem e texto adaptados do press release original do ESO.

Utilização de Imagens, Vídeos e Música do ESO (<http://www.eso.org/public/outreach/copyright/>)

Informações adicionais

O ESO é a mais importante organização europeia intergovernamental para a investigação em Astronomia e é de longe o observatório astronómico mais produtivo do mundo. O ESO tem 16 Estados Membros: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Holanda, Irlanda, Itália, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça, para além do país de acolhimento, o Chile, e a Austrália, um parceiro estratégico. O ESO destaca-se por levar a cabo um programa de trabalhos ambicioso, focado na conceção, construção e operação de observatórios astronómicos terrestres de ponta, que possibilitam aos astrónomos importantes descobertas científicas. O ESO também tem um papel importante na promoção e organização de cooperação na investigação astronómica. O ESO mantém em funcionamento três observatórios de ponta no Chile: La Silla, Paranal e Chajnantor. No Paranal, o ESO opera o VLT e o Interferómetro do VLT, o observatório astronómico ótico mais avançado do mundo, para além de dois telescópios de rastreio: o VISTA, que trabalha no infravermelho, e o VLT Survey Telescope, concebido exclusivamente para mapear os céus no visível. O ESO é também um parceiro principal em duas infraestruturas situadas no Chajnantor, o APEX e o ALMA, o maior projeto astronómico que existe atualmente. E no Cerro Armazones, próximo do Paranal, o ESO está a construir o Extremely Large Telescope (ELT) de 39 metros, que será “o maior olho do mundo virado para o céu”.

Links

Artigo científico(<https://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso2006/eso2006a.pdf>)

Fotografias do VLT(<http://www.eso.org/public/images/archive/category/paranal/>)

Webpage do GRAVITY no MPE (<http://www.mpe.mpg.de/ir/gravity>)

Webpage do Centro de Astrofísica e Gravitação (<https://centra.tecnico.ulisboa.pt/>)