

Conheça Sagitário A*

Consórcio de cientistas faz o registro inédito da silhueta de um buraco negro supermassivo localizado no centro da Via Láctea

» VILHENA SOARES

Pela primeira vez, astrônomos conseguiram fotografar um buraco negro supermassivo localizado no coração da Via Láctea. Batizado de **Sagitário A***, esse objeto apresenta uma massa equivalente a 4 milhões de estrelas do tamanho do Sol e está a cerca de 26 mil anos-luz da Terra. A imagem histórica foi apresentada, ontem, em várias conferências de imprensa simultâneas. Também está detalhada em seis estudos científicos publicados na revista especializada *Antrophysical Journal*. Com base nas descobertas, especialistas acreditam que mais segredos espaciais poderão ser revelados.

A equipe internacional que detalhou a estrutura de Sagitário A* faz parte do projeto Event Horizon Telescope (EHT), composto por mais de 300 cientistas de 80 institutos. Há três anos, o mesmo grupo conseguiu capturar imagens de outro buraco negro supermassivo, o M87*, com massa equivalente a 6 bilhões de estrelas como o Sol e localizado a 55 milhões de anos-luz de distância. Apesar do uso da mesma técnica, a descoberta recente gerou mais trabalho, já que a nova região cósmica é muito menor e está rodeada por nuvens de poeira.

Tecnicamente, um buraco negro não pode ser examinado diretamente, já que o objeto é tão denso e sua atração gravitacional é tão poderosa que nem mesmo a luz pode escapar de sua força de atração. Mas é possível detectar a matéria que circula ao seu redor, antes de ser engolida. "É como se você quisesse tirar uma foto nítida de um cachorro que quer pegar seu rabo", ilustra, em comunicado, Chi-Kwan Chan, pesquisador na Universidade do Arizona, nos Estados Unidos, e um dos responsáveis pelo trabalho.

Décadas de espera

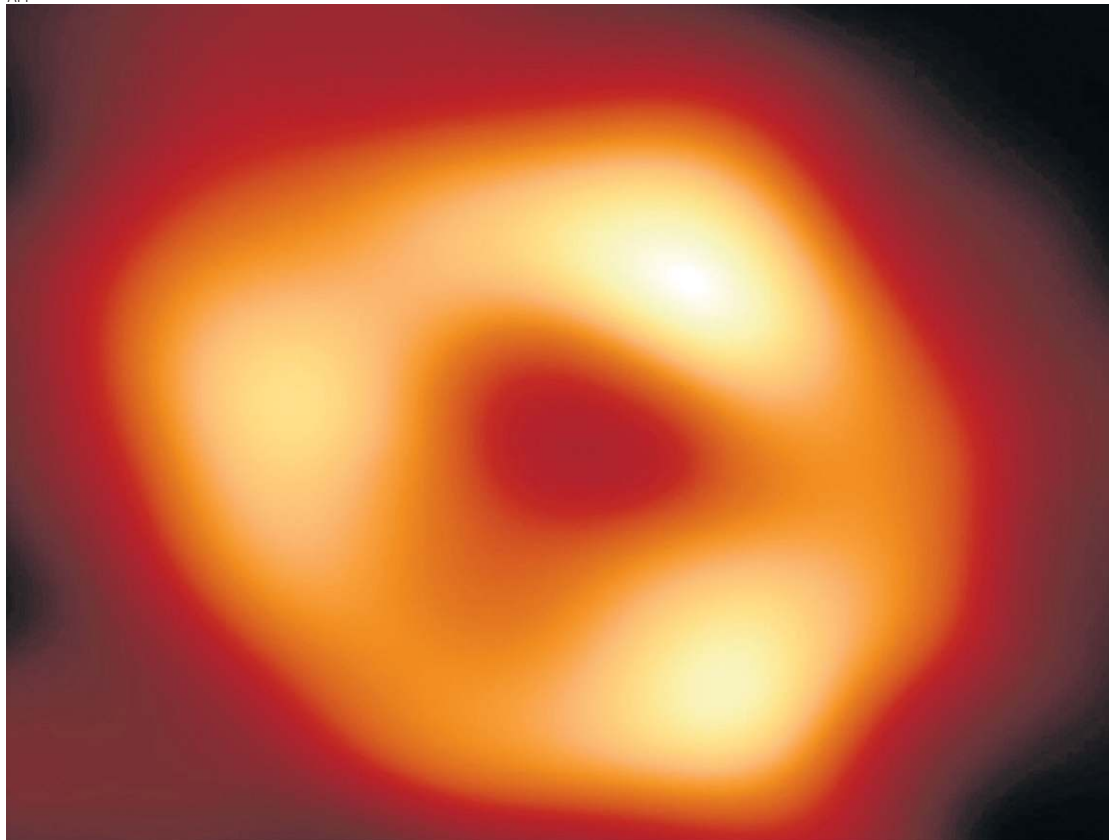
Há suspeitas sobre a existência de Sagittarius A* desde 1974, quando uma fonte de rádio incomum foi detectada no centro da galáxia pelo americano Robert Brown. Mas foi apenas na década de 1990 que os astrônomos Reinhard Genzel, da Alemanha, e Andrea Ghez, dos EUA, confirmaram a presença do buraco negro, o que rendeu um Prêmio Nobel de Física em 2020 à dupla. A imagem que foi revelada ontem representa a primeira prova visual desse objeto.

A busca pelas imagens inéditas teve início em 2017 e contou com oito telescópios, que precisaram trabalhar na mesma sintonia para aproveitar uma brecha de apenas 12 minutos, período em que a nuvem de gás que envolve Sagitário A* dá uma volta completa e se afasta, revelando a silhueta do buraco negro. Em conjunto, os aparelhos formaram um telescópio virtual do tamanho da Terra. "Foi preciso que todos esses equipamentos capturassem a mesma frente de onda de luz", explica, em nota, Antxón Alberdi, do Instituto de Astrofísica de Andalucia, na Espanha, e integrante do consórcio de cientistas.

Leis da física

A partir dos dados, os investigadores conseguiram comparar a estrutura de M87* e Sagitário A* e, por meio de uma série de cálculos, constataram que eles se comportam de maneira semelhante. Os cientistas acreditam que isso prova que os mesmos princípios da física operam no coração de dois sistemas de tamanhos muito diferentes. "Temos dois tipos completamente diferentes de

AFP



Palavra de especialista

Não é uma foto

"Temos que ter em mente a diferença entre foto e imagem. Essa não é uma fotografia. É uma representação visual de um conjunto de dados de rádio. Não é resultado de luz visível nem de um dispositivo óptico. Esse resultado surgiu graças a combinação de várias antenas em diversas partes da Terra,

como se fosse uma única antena colossal. Na verdade, não se pode ver esse elemento cósmico: as manchas claras são material estelar que emite radiação pouco antes de entrar no chamado horizonte de eventos, a partir daí nada mais escapa do buraco negro. A vantagem desse tipo de imagem é sua alta resolução.

Sagitário A é uma extensa fonte de rádio bem conhecida dos astrônomos, mas essa técnica permitiu ver detalhes que nenhum instrumento até hoje conseguiu."*

Naelton Mendes de Araújo, astrônomo e professor da Fundação Planetário do Rio de Janeiro (RJ)

Conselho de Ciência do EHT, astrofísica na Universidade de Amsterdam, na Alemanha, e uma das autoras do estudo.

Elcio Abdalla, professor de Física da Universidade de São

Paulo (USP) e coordenador do BINGO, projeto de construção do radiotelescópio brasileiro, avalia que o projeto internacional conseguiu dados notáveis graças a um trabalho de anos de

Objeto tem massa equivalente a 4 milhões de estrelas do tamanho do Sol e está situado a aproximadamente 26 mil anos-luz da Terra

pesquisa e aos avanços tecnológicos. "Basicamente, esses cientistas usaram equações de Einstein e analisaram as órbitas de estrelas ao redor do candidato a buraco negro. Após os cálculos, verificaram que estavam corretos. A observação de tudo isso é um problema técnico difícil, e as tecnologias andam a par dos passos da ciência nesses casos. Certamente, não se poderia fazer essas observações muitos anos atrás. A tecnologia tem avançado muito", afirma.

Novas descobertas

A próxima questão a ser respondida é o que está dentro da escuridão do buraco. Os pesquisadores responsáveis pelo estudo esperam também, como novas investigações, desvendar quem surgiu primeiro: as galáxias ou os buracos negros, uma dúvida antiga dentro da astronomia. Abdalla acredita que respostas a esses e outros mistérios da área poderão surgir. "Deveremos, através de outras observações, tirar conclusões sobre matéria e energia escuras. Sabendo mais sobre o Universo, podemos contemplar mais detalhes da Terra", justifica.

O especialista da USP enfatiza, também, que revelar mistérios do Universo é uma tarefa árdua e vagarosa, mas que rende resultados importantes. "Claro que isso ficará para gerações que ainda não nasceram. Mas sem um início, não chegaremos a esse ponto. A ciência nos ensina a compartilhar com os outros e com gerações que ainda nem estão aqui."

Plantas crescem em solo lunar

O solo da Lua é fértil, mostram cientistas dos Estados Unidos. Em um experimento laboratorial, aqui na Terra, eles conseguiram cultivar plantas em amostras do solo lunar colhidas nas missões Apollo 11, 12 e 17. O estudo pioneiro também investigou como as plantas respondem biologicamente a esse habitat inusitado. Detalhes do trabalho foram

apresentados na revista *Communications Biology*.

No experimento, foram realizadas as funções básicas desse tipo de cultivo. A equipe plantou sementes no solo lunar, adicionou água e nutrientes e expôs o local à luz. Havia apenas 12g — cedidos pela Nasa — de solo para os testes. Apesar dessa dificuldade, os resultados foram positivos:

quase todas as sementes usadas brotaram. "Ficamos maravilhados. Esses resultados nos mostram que o solo lunar não atrapalhou os hormônios e os sinais envolvidos na germinação das plantas", afirma, em comunicado, Anna-Lisa Paul, uma das autoras do estudo e pesquisadora da Universidade da Flórida.

Com o passar do tempo, porém,

os pesquisadores observaram diferenças entre as plantas cultivadas em solo lunar e no da Terra (amostra de controle). Algumas plantas do primeiro grupo eram menores, cresceram mais lentamente ou apresentaram variações em sua forma. Todos esses sinais físicos indicam que elas estavam "trabalhando" para lidar com a composição química e estrutural do solo da Lua.

Lugar estressor

O fenômeno foi confirmado quando os pesquisadores analisaram os padrões de expressão gênica dessas plantas. "No nível genético, elas estavam ativando as ferramentas normalmente usadas para lidar com elementos agressores, como sal e metais ou estresse oxidativo. Isso nos

mostrou que elas percebem o ambiente do solo lunar como um ambiente estressor", explica Paul.

A equipe planeja fazer testes no próprio satélite. "Para futuras missões espaciais mais longas, podemos usar a Lua como um ponto de auxílio aos astronautas. Faz sentido que queiramos usar o solo que já existe na região para cultivar plantas", diz Rob Ferl, também autor do estudo.

GENÉTICA

Novo atlas das células humanas

Com a evolução da genética, especialistas conseguiram identificar uma série de genes relacionados a doenças raras e comuns. Mas, para entender como essas peças de DNA causam as enfermidades, é necessário saber onde elas estão ativas no organismo. Em uma série de estudos publicados na revista *Science*, um consórcio internacional de cientistas apresentou uma espécie de atlas em que utilizam um novo método tecnológico para revelar a atividade gênica presente em tipos específicos de células humanas. O trabalho poderá impulsionar estudos de tratamentos para enfermidades diversas, além de criação de vacinas e práticas de medicina regenerativa.

No artigo, os autores explicam que, para entender melhor

a ação de determinados genes no corpo, é necessário traçar o perfil de todos os tipos de células e compará-los entre os órgãos humanos. Estudos anteriores se concentraram no mapeamento de uma célula de cada vez, algo muito demorado e trabalhoso. Para agilizar esse processo, a equipe desenvolveu um método computacional que avalia mais de uma célula ao mesmo tempo, ao isolar o seu núcleo, avaliando apenas o RNA de cada uma delas.

"Essa foi a forma mais eficaz que encontramos para ter uma visão mais precisa das células, porque é onde a biologia acontece, tanto na saúde quanto na doença", enfatiza, em comunicado à imprensa, Ayellet Segrè, coautor do estudo e professora da Universidade de Harvard, nos EUA.

Para explorar o novo método, os

Mass Eye and Ear/Divulgação



pesquisadores resolveram montar um catálogo de doenças mendelianas, que são causadas por alterações em um único gene. Eles cruzaram os 6 mil genes conhecidos ligados a esses distúrbios com mapeamentos celulares feitos a partir

da nova tecnologia. As comparações identificaram novos tipos de células que podem estar envolvidas nessas enfermidades.

Ao todo, a equipe traçou mapas detalhados de mais de 1 milhão de células individuais em 33



Isso nos dá uma base abrangente para entender o que acontece de errado (no corpo humano) e desencadeia doenças"

Ayellet Segrè, um dos autores do estudo e professora da Universidade de Harvard

órgãos, representando os atlas de células cruzadas mais abrangentes até hoje. "Esse atlas pode nos ajudar a entender as causas de diversos problemas de saúde e também as variantes genéticas que podem predispor várias doenças ou condições na mesma pessoa", indicam os autores.

Escalas maiores

O grupo adianta que a análise precisa de aperfeiçoamento, por ser um trabalho experimental, mas já prepara o terreno para estudos de maior escala, em centenas de indivíduos, com diversas

etnias. Esse olhar ampliado é essencial em pesquisas de perfil genético, pontua Segrè.

"Estudar a identidade dos tecidos é a única maneira de revelar detalhes tão importantes da nossa biologia. Sempre quisemos ser capazes de traçar o perfil de todo o corpo humano. No passado, isso não foi possível, mas parece que estamos mais próximos dessa conquista", comemora. "Com essas novas tecnologias, agora, podemos mapear células em tecidos saudáveis do corpo humano, e isso nos dá uma base abrangente para entender o que acontece de errado e desencadeia doenças", acrescenta.