

Universo em ALTA DEFINIÇÃO

Equipe internacional formada por mais de 900 cientistas divulgou o resultado do mais complexo mapeamento tridimensional já realizado. A meta é entender a energia escura, uma força que impulsiona a expansão do mundo

» ISABELLA ALMEIDA

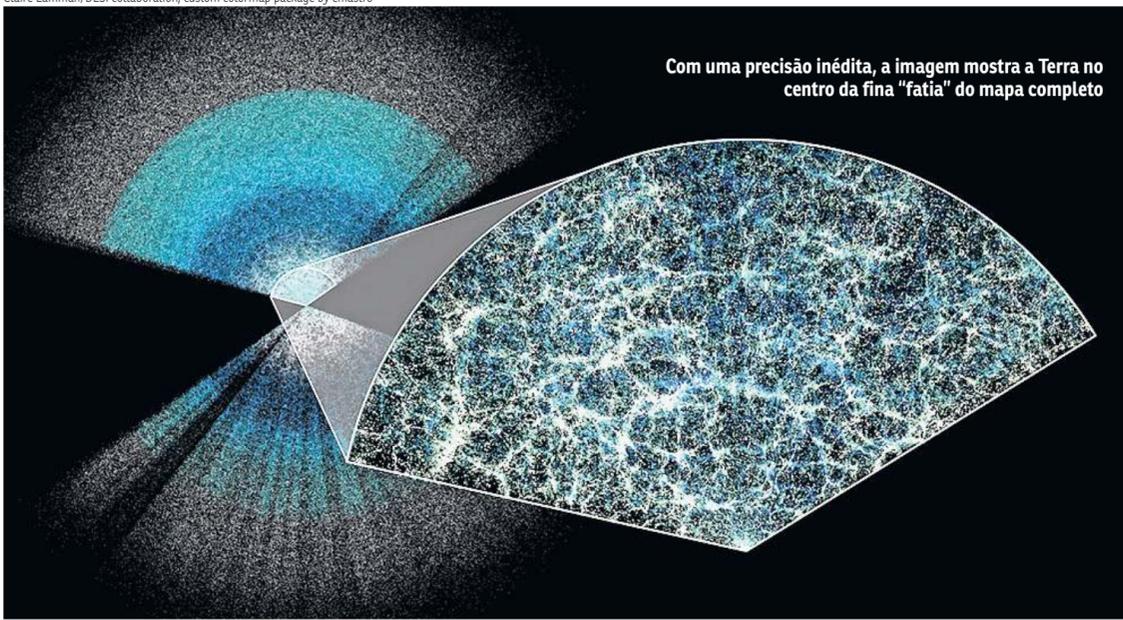
Uma equipe internacional composta por mais de 900 cientistas, de 70 centros de pesquisa, divulgou o resultado do mais complexo mapeamento tridimensional já realizado do universo. A principal meta do projeto é entender a energia escura, uma força que impulsiona a expansão do cosmos. Para o estudo, os pesquisadores usaram um telescópio especialmente desenvolvido, chamado Dark Energy Spectroscopy Instrument (Desi), localizado nos Estados Unidos. Com sua tecnologia de ponta, Desi conseguiu mapear com 99% de precisão a posição de galáxias e quasares, os núcleos extremamente brilhantes de galáxias visíveis a distâncias enormes.

“Até agora vemos que os dados correspondem ao nosso melhor modelo do Universo, mas também vemos algumas diferenças potencialmente interessantes, que podem indicar que esta energia escura evoluiu ao longo do tempo.” Em outras palavras, “os dados do Desi parecem mostrar que a constante cosmológica Lambda não seria realmente uma constante”, afirmou Arnaud de Mattia, um dos cientistas que participaram da pesquisa.

Isso pode sugerir que, acelerar 6 bilhões de anos após o Big Bang, esta velocidade pode ter “desacelerado nos últimos tempos”, segundo Christophe Yèche, físico do Comissariado de Energia Atômica (CEA) francês.

Galáxias e quasares são fundamentais para o mapeamento do Universo em 3D, pois a luz que emitem é absorvida por nuvens de gás intergaláctico ao longo de sua jornada. O padrão de luz captado pelo telescópio revela a distribuição de matéria ao longo do espaço. Algumas das 450 mil fontes que o Desi mapeou estão tão distantes que a luz emitida levou cerca de 11 bilhões de anos para alcançar a Terra.

Claire Lamman/DESI collaboration; custom colormap package by cmastro



Com uma precisão inédita, a imagem mostra a Terra no centro da fina “fatia” do mapa completo

Palavra de especialista

Quanto mais antiga, mais rápida

“Edwin Hubble descobriu que as galáxias mais distantes se afastam de nós com velocidades progressivamente maiores. É o que chamamos de Lei de Hubble. Em termos claros: quanto mais distante a galáxia, mais veloz é seu afastamento. A interpretação desse fenômeno leva a crer que, no passado remoto, as galáxias estiveram juntas em um volume diminuto de espaço,

a partir do qual se expandiram. Esse é o modelo do Big Bang. A relação entre a velocidade das galáxias e sua idade decorre de a velocidade da luz ser finita. Como as galáxias mais velozes são as mais distantes, pela Lei de Hubble, a luz delas também demora mais tempo para chegar até nós. Por isso o que estamos observando em distâncias muito grandes são galáxias mais antigas.”



Helio J. Rocha-Pinto, presidente da Sociedade Astronômica Brasileira

O tempo é crucial, pois permite que os cientistas reconstruam uma parte relevante da história do cosmos, desde o Big Bang, que ocorreu há 13,8 bilhões de anos. Os resultados do mapeamento estão detalhados

em uma série de artigos no portal Arxiv. Os trabalhos, no entanto, ainda não passaram por revisão independente, e a ideia é submeter os resultados à avaliação da comunidade científica especializada.

O que foi encontrado no mapeamento colabora com a teoria predominante atualmente para explicar a expansão do universo, conhecida como Lambda CDM. Essa linha de pesquisa considera

duas forças principais que influenciam a evolução do cosmos. Uma delas é a gravidade, que atua de forma atrativa. Além dessa força exercida pelas estrelas e galáxias visíveis, uma grande quantidade de matéria escura fria também contribui, representando mais de 95% da matéria existente no universo.

O outro elemento essencial é a energia escura. Ao contrário da gravidade, ela é uma força repulsiva que acelera a expansão do universo. Uma questão relevante do trabalho é que ele ajuda a entender os estágios iniciais do universo, antes mesmo dos últimos 11 bilhões de anos. O que colabora na compreensão de como as oscilações bariônicas — variações na distribuição de matéria no universo primordial —, no cosmos, criaram as estruturas observadas hoje, como estrelas, galáxias e aglomerados de galáxias.

Naelton Araújo, astrônomo da Fundação Planetário do Rio de Janeiro, detalha que o instrumento criado para a pesquisa não ‘enxerga’ a energia escura. “Essa energia foi criada teoricamente para explicar o comportamento do universo que está em expansão há muito tempo. Ao se expandir, as galáxias se distanciam umas das outras. Isso pode ser medido pelo deslocamento para o vermelho que a luz desses objetos sofre ao se afastar. O aparelho que começou a dar resultados agora mede uma quantidade grande de galáxias se deslocando.

Segundo o especialista, os dados obtidos a partir dos diversos objetos analisados indicam que a expansão do Universo poderia estar desacelerando. “Mas esse campo é relativamente novo, vamos aguardar mais dados experimentais.”

Salvador Nogueira, divulgador científico e autor de uma série de livros sobre astronomia, frisa, que ao combinar os dados do primeiro ano de observação do Desi com outros estudos, os cientistas encontraram novidades, algumas diferenças sutis com relação ao modelo padrão.

“Isso pode sugerir que a energia escura não é constante no tempo, mas, sim, varia. É como se ela pudesse fazer mais ou menos efeito com o passar do tempo.” Para ele, resta saber se esse é apenas um suave desalinhamento de precisão ou se é algo real. “Só será possível determinar isso com mais dados, mas os cientistas estão empolgados. Afinal, a missão do Desi terá duração de cinco anos, o que deve melhorar a quantidade de dados e a precisão das conclusões.”

Mesmo com os resultados obtidos pelo Desi bastante precisos, o projeto continua, pois mais dados são necessários para uma compreensão completa da energia escura e sua evolução ao longo do tempo.

NEURODEGENERAÇÃO

Desvendando as lesões cerebrais

Equipes de saúde frequentemente se deparam com limitações no tratamento de pacientes com lesão cerebral traumática. Em um estudo, publicado ontem na revista *Cell Stem Cell*, os pesquisadores identificaram uma proteína, TDP-43, que parece desencadear danos nos nervos logo após o trauma. Além disso, ao bloquear uma substância específica na superfície celular, foi possível corrigir a disfunção da TDP-43 e reduzir a mortalidade das estruturas nervosas tanto em células humanas quanto em camundongos. Os estudos também encontraram predisposição genética no desenvolvimento de doenças neurodegenerativas após lesões cerebrais.

“Não existe atualmente nada disponível que possa prevenir as lesões ou traumas cerebrais que resultam em danos aos neurônios”, afirmou, em nota, o autor correspondente, Justin Ichida, da Universidade do Sul da Califórnia. “A longo prazo, há uma forte correlação entre lesões cerebrais traumáticas e doenças neurodegenerativas, que podem ser fatais.” Para compreender melhor o que

ocorre durante o impacto, os cientistas desenvolveram organoides cerebrais, pequenos aglomerados de células neurais humanas do tamanho de uma cabeça de alfinete que mimetizam o funcionamento cerebral. As estruturas foram submetidas a pulsos ultrassônicos para simular lesões cerebrais traumáticas graves.

A equipe descobriu que o TDP-43, que normalmente edita o script genético —responsável por transportar as instruções do DNA para a produção de proteínas—, é perdido nos organoides lesionados, resultando na morte dos nervos. Em células saudáveis, o TDP-43 geralmente fica no núcleo. Contudo, após o dano, a proteína vaza, sendo incapaz de desempenhar sua função.

Questão genética

Os resultados indicaram que os neurônios de camadas mais profundas do córtex cerebral são especialmente suscetíveis a traumas, e a genética pode influenciar a progressão de neurodegeneração. Organoides derivados de pacientes

Joshua Bertlind/Laboratório Ichida

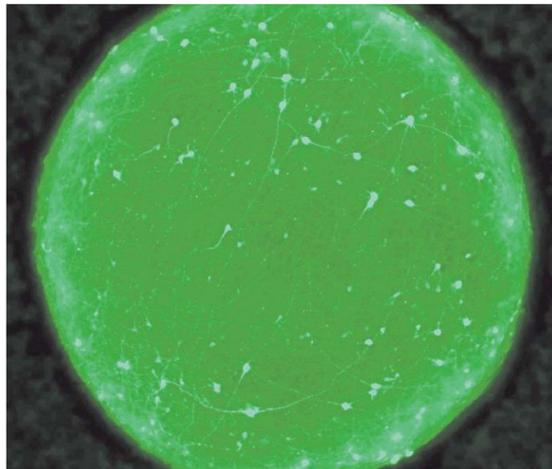


Imagem mostra os organoides com neurônios (marcados em verde)

com predisposição genética para essas condições mostraram resposta mais intensa à lesão, com maior presença de TDP-43 defeituoso. As descobertas ajudam a explicar por que algumas pessoas têm maior risco de desenvolver essas patologias após um dano.

“Realizamos testes em todos os genes do genoma humano para verificar se poderíamos reverter essa lesão suprimindo o qualquer gene individual”, detalhou Ichida. A triagem teve sucesso ao identificar o KCNJ2, um gene que

codifica a proteína do canal mecanossensorial na superfície celular. “Ao suprimir esse gene, conseguimos reverter todos os problemas associados à lesão e manter os neurônios vivos.”

Ao bloquear a atividade do KCNJ2 e de sua proteína, foi observado aumento na sobrevivência dos neurônios nos organoides. Resultados semelhantes foram vistos nos camundongos. O tratamento das estruturas lesionadas derivadas de pacientes com risco de doença neurodegenerativa usando

bloqueadores da proteína KCNJ2 não apenas reduziu a morte neuronal, mas também minimizou o acúmulo de TDP-43 nas células.

Mário Dornelas, neurologista e neurocirurgião em Brasília, pontua que, apesar de a pesquisa estar em fase inicial, a prática clínica será impactada se criado um fármaco que influencie no KCNJ2, ou que proteja o cérebro de proteínas produzidas em lesões. “O estudo começa a desmistificar um tema polêmico na neurocirurgia, o traumatismo crânioencefálico. Uma vez instalado o trauma,

a priori, é irreversível, agimos para prevenir lesões secundárias. O trabalho mostra justamente isso, há lesões preveníveis de imediato, como um hematoma. Você drena o hematoma, impede que outras células morram.”

Ichida espera aprimorar a prevenção, o diagnóstico e o tratamento dessas condições. Para ele, as descobertas irão ajudar na conscientização sobre riscos genéticos. Além disso, o TDP-43 poderá ser usado como marcador biológico para detecção e monitoramento de traumas no cérebro. (IA)

Palavra de especialista

Complexidade

“Apesar das vantagens, os modelos de trauma craniano em organoides enfrentam desafios, incluindo a replicação precisa da complexidade e heterogeneidade das lesões cerebrais traumáticas humanas, e a incorporação de elementos como vasculatura e imunidade inata, que desempenham papéis críticos na resposta do cérebro ao trauma. A variabilidade entre os organoides e a necessidade

Arquivo pessoal



de métodos padronizados para induzir e avaliar o trauma são áreas que requerem atenção contínua da pesquisa. Os modelos representam uma ferramenta promissora que combina as vantagens da cultura tridimensional com a relevância fisiológica para o cérebro humano.”

Marcelo Lobo, neurologista do Hospital Santa Lúcia, em Brasília.