

Adaptando uma teoria de Stephen Hawking, astrofísicos sugerem que, logo após o Big Bang, objetos primordiais formaram a matéria escura que, embora abundante, jamais foi observada. Novo superteloscópio poderá confirmar a ideia

Buracos negros na origem de um mistério

» PALOMA OLIVETO

Dois dos mais fascinantes e misteriosos elementos do Universo podem estar intimamente associados, dizem pesquisadores da Universidade de Miami, da Universidade de Yale e da Agência Espacial Europeia. Propondo um modelo alternativo de como surgiu o Cosmos, os astrofísicos sugerem que todos os buracos negros — dos tão pequenos quanto a cabeça de um alfinete até os gigantes, que cobrem bilhões de quilômetros — foram criados instantaneamente após o Big Bang. Essas regiões do espaço das quais nem uma fração de partícula pode escapar seriam os responsáveis pela formação de toda a matéria escura.

Assim, os cientistas sugerem que buracos negros existem desde o início do Universo e que esses corpos primordiais podem ser tão sombrios quanto a até agora inexplicada matéria escura. Se for comprovada com dados coletados pelo Telescópio Espacial James Webb, que será lançado ainda neste mês, a descoberta pode transformar a compreensão científica das origens e da natureza desses dois mistérios cósmicos.

A matéria escura, que nunca foi observada diretamente, é considerada a maior parte da matéria no Universo e atua como o andaime sobre o qual as galáxias se formam e se desenvolvem. Por outro lado, buracos negros, que podem ser encontrados no centro da maioria das galáxias, são observáveis. Trata-se de um ponto no espaço onde a matéria está tão compactada que a gravidade se torna intensa suficiente para que nada escape da região, nem mesmo a luz.

“Nosso estudo prevê como seria o Universo primitivo se, em vez de partículas desconhecidas, a matéria escura fosse feita por buracos negros formados durante o Big Bang — como Stephen Hawking sugeriu na década de 1970”, explica, em nota, Nico Cappelluti, professor-assistente de física na Universidade de Miami e primeiro autor do estudo, que será publicado na revista *The Astrophysical Journal*.

“Isso teria várias implicações importantes”, continua Hawking. “Primeiro, não precisaríamos de uma ‘nova

Handouts/AFP - 29/11/13



Reprodução de um buraco negro: cientistas propõem que esses corpos primordiais existem desde o início do Universo



Telescópio James Webb, a ser lançado neste ano, ajudará a aprofundar o modelo proposto

física’ para explicar a matéria escura. Além disso, nos ajudaria a responder a uma das questões mais convincentes

também enfatiza, em comunicado, que os buracos negros de tamanhos diferentes ainda são um mistério. “Não

da astrofísica moderna: como os buracos negros supermassivos no Universo primitivo cresceram tanto tão rápido? Dados os mecanismos que observamos hoje, no Universo moderno, eles não teriam tido tempo suficiente para se formar. Por fim, também resolveria o antigo mistério de por que a massa de uma galáxia é sempre proporcional à massa do buraco negro supermassivo em seu centro.”

Günther Hasinger, diretor da Agência Espacial Europeia (ESA),

entendemos como os supermassivos podem ter crescido tanto no tempo relativamente curto disponível desde que o Universo existiu.”

O modelo desenvolvido pelos cientistas ajusta a teoria proposta inicialmente por Hawking e seu colega físico Bernard Carr, segundo a qual, na primeira fração de segundo após o Big Bang, pequenas flutuações na densidade do Universo podem ter criado uma paisagem ondulante, com regiões irregulares, que tinha massa extra. Essas áreas desmoronariam em buracos negros.

A teoria não ganhou força científica, mas Cappelluti, Hasinger e Priyamvada Natarajan, astrofísico de Yale, sugerem que ela pode ser válida, com algumas pequenas modificações. O modelo mostra que as primeiras estrelas e galáxias teriam se formado em torno de buracos negros no início do Universo. Eles também propõem que

esses corpos primordiais teriam a capacidade de se transformar em objetos supermassivos, se banquetecendo com gás e estrelas de sua vizinhança ou se fundindo com outros buracos negros.

“Buracos negros primordiais, se eles existem, podem muito bem ser as sementes das quais todos os supermassivos se formam, incluindo aquele no centro da Via Láctea”, disse Natarajan. “O que considero pessoalmente muito empolgante nessa ideia é como ela une elegantemente os dois problemas realmente desafiadores em que trabalho — o de sondar a natureza da matéria escura e a formação e o crescimento de buracos negros — e os resolve de uma só vez.”

Radiação

Os buracos negros primordiais também podem resolver outro quebra-cabeça cosmológico: o excesso de radiação infravermelha, sincronizado com a radiação de raios X, que foi detectado em fontes distantes e escuras espalhadas pelo Universo. Os autores do estudo disseram que o crescimento dos primeiros objetos do tipo apresentaria exatamente a mesma assinatura de radiação.

O melhor de tudo, apontam, é que, em um futuro próximo, a existência de buracos negros primordiais pode ser provada — ou desmentida — graças ao telescópio Webb, programado para ser lançado na Guiana Francesa antes do fim deste ano, e à Antena Espacial de Interferômetro Laser liderada pela ESA (LISA), em uma missão planejada para 2030. Desenvolvido por Nasa, ESA e Agência Espacial Canadense para suceder o Hubble, o superteloscópio Webb pode olhar para mais de 13 bilhões de anos atrás.

Se a matéria escura fosse composta de buracos negros primordiais, mais estrelas e galáxias teriam se formado em torno deles no universo primitivo, que é precisamente o que a máquina do tempo cósmica será capaz de ver. “Se as primeiras estrelas e galáxias já se formaram na chamada ‘idade das trevas’, Webb deve ser capaz de detectar as evidências delas”, disse Hasinger. Por sua vez, LISA será capaz de captar sinais de ondas gravitacionais de fusões iniciais de buracos negros primordiais.

ARQUEOLOGIA

Rede social de 50 mil anos

Os humanos são criaturas sociais, mas pouco se sabe sobre quando, como e por que diferentes populações se conectaram no passado. Responder a essas perguntas é crucial para interpretar a diversidade contemporânea. Embora o DNA seja uma ferramenta poderosa para o estudo de interações genéticas, o mesmo não se pode falar sobre as trocas culturais entre os povos. Agora, cientistas do Instituto Max Planck para a Ciência da História Humana se voltaram para uma fonte inesperada de informação — contas de casca de ovo de avestruz — para lançar luz sobre redes sociais antigas.

Em um novo estudo, publicado ontem, na revista *Nature*, os pesquisadores Jennifer Miller e Yiming Wang relatam 50 mil anos de conexão e isolamento populacional, impulsionados pela mudança nos padrões de chuva, no sul e no leste da África. Contas de casca de ovo de avestruz (OES, sigla em inglês) são artefatos ideais para entender as relações sociais do passado remoto. Elas são os mais antigos ornamentos totalmente manufaturados do mundo, o que significa que, em vez de usar essas peças do jeito em que foram encontradas na natureza, os humanos as transformaram completamente para produzir contas.

» Buraco de ozônio em 2021 é um dos maiores

O Programa de Observação da Terra da União Europeia (Copernicus) informou que o buraco da camada de ozônio na Antártida está perto de fechar, fazendo dele um dos maiores e mais duradouros já registrados. A camada do ozônio na estratosfera protege a Terra de radiações ultravioletas potencialmente nocivas. Os gases CFC e HFC, emitidos por produtos como sprays, liberam cloro ao serem atingidos pelas radiações ultravioletas, causando a destruição do ozônio.

Essa extensa modelagem cria amplas oportunidades para variações de estilo. Como culturas distintas produziram contas diferentes, os acessórios pré-históricos fornecem aos pesquisadores uma maneira de rastrear conexões culturais. “É como seguir uma trilha de migalhas de pão”, diz Miller, principal autor do estudo. “As contas são pistas, espalhadas no tempo e no espaço, apenas esperando para serem notadas.”

Para procurar sinais de conectividade

da população, Miller e Wang reuniram o maior banco de dados de contas de casca de ovo de avestruz já feito. Incluiu dados de mais de 1,5 mil peças individuais descobertas em 31 locais no sul e no leste da África, abrangendo os últimos 50 mil anos. A coleta desses dados foi um processo lento e meticuloso que levou mais de uma década.

Ao comparar as características do grânulo OES, como espessura da casca e diâmetros total e da abertura, Miller e Wang descobriram que, entre 50 mil e 33 mil anos atrás, as pessoas no leste e no sul da África usavam grânulos OES quase idênticos. A descoberta sugere uma rede social de longa distância que abrange mais de 3 mil quilômetros e conectou humanos nas duas regiões. “O resultado é surpreendente, mas o padrão é claro”, diz Wang, coautor do estudo. “Ao longo dos 50 mil anos que estudamos, esse é o único período em que as características do cordão são as mesmas.”

Mudança no clima

Essa conexão leste-sul em 50-33 mil anos atrás é a rede social mais antiga já identificada e coincide com

Hans Sell/Divulgação



Povos distantes 3 mil quilômetros faziam contas de casca de ovo iguais: conexão

um período particularmente úmido na África oriental. No entanto, os sinais da sua existência desapareceram há 33 mil anos, provavelmente devido a uma grande mudança no clima global. Quase ao mesmo tempo em que a rede social se desintegrou, o leste da África experimentou uma redução dramática na precipitação, conforme o cinturão de chuva tropical se deslocou para o sul. Isso aumentou a chuva na grande área que conecta as áfricas oriental e meridional (a bacia hidrográfica do Rio Zambeze), inundando, periodicamente,

as margens dos rios e, talvez, criando uma barreira geográfica que interrompeu as redes sociais regionais.

“Por meio dessa combinação de proxies paleoambientais, modelos climáticos e dados arqueológicos, podemos ver a conexão entre as mudanças climáticas e o comportamento cultural”, diz Wang. “Essas minúsculas contas têm o poder de revelar grandes histórias sobre nosso passado”, completa Miller. “Nós encorajamos outros pesquisadores a construir sobre esse banco de dados e continuar explorando evidências de conexão cultural em novas regiões.”