

Matéria-prima do DNA e do RNA detectada em asteroide

» ISABELLA ALMEIDA

Um asteroide que circula o Sol há cerca de 4,6 bilhões de anos tem em sua composição rochosa os cinco componentes moleculares fundamentais do código genético de toda a vida conhecida na Terra. A análise de amostras do asteroide Ryugu, coletadas pela missão Hayabusa2, da agência espacial japonesa Jaxa entre 2018 e 2019 e trazidas ao planeta em dezembro de 2020, confirmou a presença de adenina, guanina, citosina, timina e uracila — as cinco nucleobases que funcionam como as “letras” do DNA e do RNA. Os novos resultados foram divulgados recentemente na revista *Nature Astronomy*.

As nucleobases são compostos orgânicos que integram a estrutura de dupla hélice do DNA e de RNA e determinam as sequências responsáveis por armazenar e transmitir informações genéticas em todos os seres vivos. Quando associadas, em quantidades e condições adequadas, a açúcares e fosfatos, formam os nucleotídeos, unidades básicas do material genético. Sem essas moléculas, a vida como é conhecida não poderia existir.

O Ryugu se originou durante a formação dos planetas, em torno de um Sol ainda jovem, e permaneceu praticamente inalterado quimicamente desde então. Assim, a identificação dessas substâncias em um material que nunca teve contato com a Terra sugere que elas podem se formar de maneira abiótica, sem a presença de vida, e que foram distribuídas pelo sistema solar nos seus primeiros bilhões de anos.

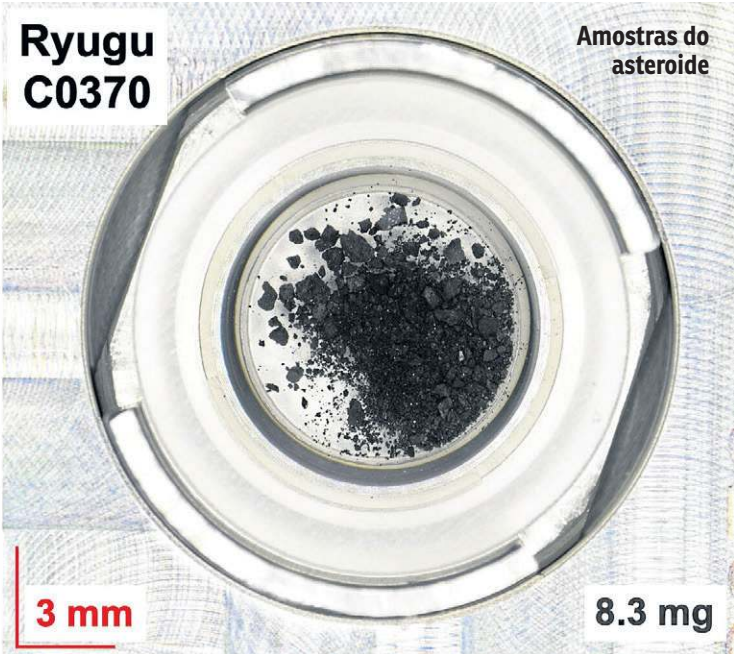
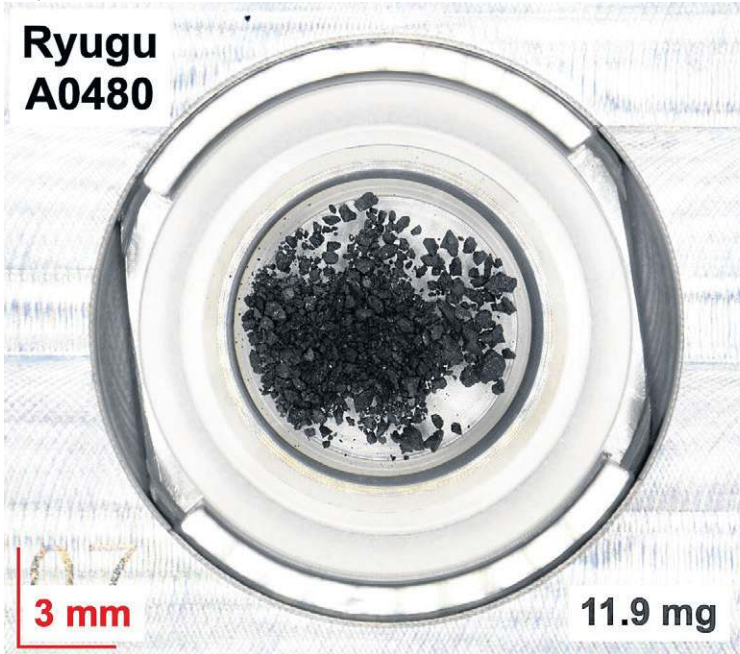
No sistema solar

Segundo os autores, a detecção de nucleobases diversas em asteroides e meteoritos demonstra sua presença disseminada pelo sistema solar e reforça a hipótese de que asteroides carbonáceos — ricos em carbono e compostos orgânicos — contribuíram para o inventário químico pré-biótico da Terra primitiva. É importante destacar que a pesquisa não afirma que a vida surgiu fora da Terra. Os cientistas defendem que essas moléculas se formaram sem a participação de organismos vivos e que corpos celestes como o Ryugu podem ter transportado esses elementos ao planeta antes do surgimento da vida.

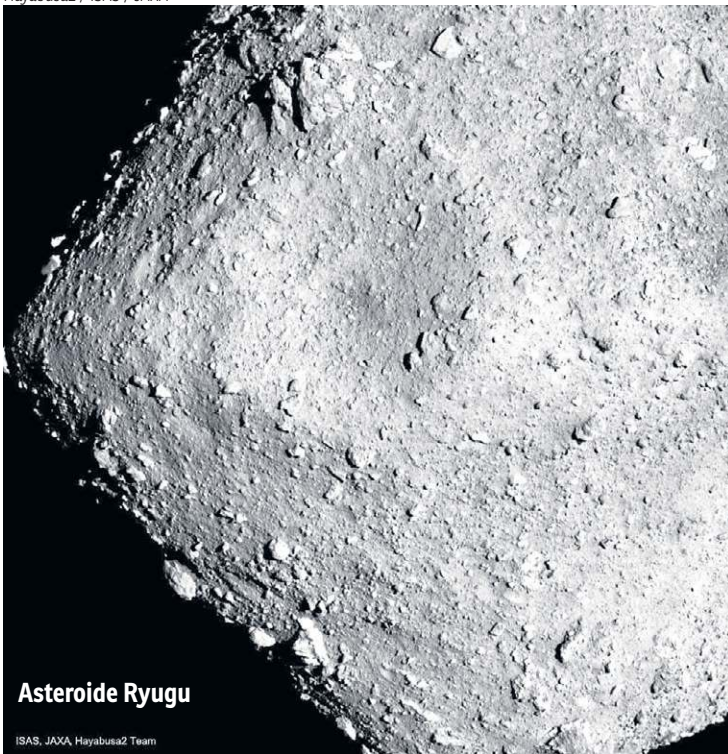
Nesse contexto, o novo estudo reforça a antiga hipótese de que asteroides tenham fornecido os ingredientes essenciais para a origem da vida terrestre. Para a pesquisa,

Análise revela como amostras colhidas no Ryugu, que circula o Sol há 4,6 bilhões de anos, contêm os cinco componentes moleculares que formam o código genético de toda a vida na Terra

JAXA/JAMSTEC



Hayabusa2 / ISAS / JAXA



Asteroide Ryugu

ISAS, JAXA, Hayabusa2 Team

Palavra de especialista

"Semeadura" por meteoritos

AMANDA GONÇALVES BENDIA, astrobióloga, doutora no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e coordenadora do Laboratório de Extremófilos Marinhos



“Na minha visão, isso torna ainda mais plausível que os blocos fundamentais da vida tenham sido ‘semeados’ no nosso planeta por meteoritos. Claro, isso não significa que a vida veio pronta do espaço, mas sugere que o universo pode ser naturalmente propício à sua emergência. Esse tipo de resultado amplia significativamente as chances de encontrarmos

vida em outros ambientes do Sistema Solar. Além disso, quando olhamos para os extremófilos na Terra — microrganismos capazes de viver em condições extremas —, especialmente aqueles que habitam fontes hidrotermais no mar profundo, vemos que a vida pode prosperar em ambientes sem luz, sob alta pressão e com temperaturas elevadas, sustentada por energia química. Esses ambientes são frequentemente considerados análogos da Terra primitiva e demonstram que, uma vez disponíveis os ingredientes certos, a vida pode emergir e persistir em condições antes consideradas inóspitas.”

os cientistas examinaram dois fragmentos do Ryugu em laboratório, utilizando uma técnica capaz de separar, identificar e medir moléculas individuais em amostras de poucos miligramas.

Para Fabrício Caxito, professor de geologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), apoiado pelo Instituto Serrapilheira, um dos pontos de destaque da pesquisa é que a amostra foi coletada no espaço. “Normalmente, estudamos pedaços de asteroides

que caíram na Terra. Já essa missão japonesa coletou diretamente no espaço. Isso representa uma vantagem importante em relação a estudos baseados em meteoritos encontrados na Terra, pois preservava melhor as condições originais do asteroide, sem a interferência da atmosfera terrestre ou de contaminações posteriores.”

Os dados foram comparados com materiais do asteroide Bennu, coletados pela missão Osiris-Rex, da Nasa, além de dois meteoritos

que caíram na Terra: o Murchison, na Austrália, em 1969, e o Orgueil, na França, em 1864. No caso do Ryugu, há quantidades semelhantes de purinas — adenina e guanina — e pirimidinas — citosina, timina e uracila. Em contrapartida, o meteorito Murchison tem maior concentração de purinas, enquanto Bennu e Orgueil são mais ricos em pirimidinas, diferenças que podem estar relacionadas à disponibilidade de amônia durante a formação dessas moléculas.

Além disso, o Ryugu já havia fornecido outras evidências sobre a química do sistema solar primitivo. Estudos anteriores identificaram ainda sinais de água líquida no passado, bem como a presença de aminoácidos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e outras moléculas orgânicas complexas. Com a confirmação das cinco nucleobases, os pesquisadores conseguem agora completar um inventário dos principais componentes moleculares associados à origem da vida.

Eu acho...

GUSTAVO PORTO DE MELLO, professor titular do Observatório do Valongo da Universidade do Rio de Janeiro e vice-presidente da Sociedade Brasileira de Astrobiologia



Essa base orgânica, essa química da vida está espalhada pelo Universo. Não há nada de extraordinário nisso. O ponto que eu acho interessante não é nem a presença dessas bases nitrogenadas nesse asteroide em particular, mas sim a correlação com a presença de amônia. Esse é um ponto importante, porque a amônia é um dos compostos mais relevantes da natureza que contém nitrogênio. Compostos derivados de amônia, por exemplo, são usados como fertilizantes na agricultura. Entre os elementos mais importantes para a vida — oxigênio, carbono e nitrogênio —, o nitrogênio é um pouco mais raro, um pouco menos abundante.

Conforme Wesley Pereira, astrônomo e doutorando no Observatório Nacional, a descoberta de todas as cinco peças fundamentais que formam o DNA e o RNA no asteroide Ryugu é um marco fantástico, mas não é um evento isolado na ciência. “Havíamos encontrado moléculas semelhantes nas amostras do asteroide Bennu, trazidas pela sonda Osiris-Rex da NASA. O mais interessante desse novo estudo é que ele mostra como a proporção desses ingredientes varia entre os asteroides dependendo do ambiente em que se formaram, como a quantidade de amônia disponível no espaço. Como temos uma enorme quantidade de asteroides desse tipo no Sistema Solar, esses resultados reforçam a ideia de que os tijolos básicos da vida provavelmente caíram na Terra primitiva por meio de colisões no passado.”

“A detecção universal das cinco nucleobases canônicas em amostras dos asteroides carbonáceos Ryugu e Bennu destaca a potencial contribuição dessas moléculas exógenas para o inventário orgânico que sustentou a evolução molecular pré-biótica e, em última análise, permitiu o surgimento do RNA e do DNA na Terra primitiva”, destacaram os autores.

O CORPO AGRADECE

Exercícios matutinos são melhores para a saúde

Fazer exercícios pela manhã pode ser mais benéfico do que em outros períodos. A conclusão é de um estudo apresentado ontem na Sessão Científica Anual do Colégio Americano de Cardiologia (ACC.26). Segundo a pesquisa, pessoas que se movimentavam regularmente no início do dia apresentavam uma probabilidade 31% menor de doença arterial coronariana, 18% menos chances de hipertensão arterial e 21% menos risco de problemas de colesterol quando comparadas a quem fazia atividade em outros horários. Além disso, quem gosta de praticar esportes logo após acordar apresentou um risco de diabetes tipo 2 e obesidade 30% e 35% menor, respectivamente.

A pesquisa foi feita com base em registros de saúde e dados de frequência cardíaca de mais de 14 mil pessoas. Embora não esteja claro se a relação entre o horário do exercício e a saúde cardiometabólica é causal ou mediada por outros fatores, os pesquisadores afirmaram que as descobertas podem orientar abordagens para aconselhar pacientes sobre

atividade física, com base em uma análise mais detalhada dos comportamentos relacionados ao exercício do que era possível anteriormente.

Para rastrear picos de atividade, os cientistas identificaram períodos em que os participantes apresentavam frequência cardíaca elevada por 15 minutos consecutivos ou mais. Os pesquisadores então avaliaram o nível de movimentação de cada voluntário em intervalos de 15 minutos ao longo do dia e os agruparam em categorias com base no horário do exercício. Com base em registros de saúde, os pesquisadores analisaram as associações entre o horário da atividade física e hipertensão arterial, diabetes, obesidade e hiperlipidemia.

A equipe também avaliou as taxas de eventos cardiovasculares, como doença arterial coronariana e fibrilação atrial, e levaram em consideração outros fatores de risco relevantes para a saúde cardiovascular, como idade, sexo, nível de renda, nível total de atividade física, duração do sono, consumo de álcool e tabagismo.

Minervino Júnior/CB/D.A.Press



Atividade física logo após acordar reduz riscos de doenças

Em comparação com aqueles que se exercitavam mais tarde no dia, quem se movimentava frequentemente pela manhã apresentavam risco significativamente

mais baixo de problemas de saúde. Praticar atividade física entre as 7h e as 8h da manhã foi associado à menor probabilidade de doença arterial coronariana.

Maior vantagem

Conforme o fisiologista especialista em medicina do esporte Fausto Cunha, a principal vantagem do exercício pela manhã é a regulação metabólica logo no começo do dia. “A atividade matutina contrapõe a pressão arterial para hipertensos, aumenta a sensibilidade à insulina e otimiza a oxidação de gorduras ao longo do dia. Mas gosto sempre de frisar que o melhor horário para treinar é o que você pode! Ajuste sua rotina de forma que você tenha os melhores resultados com as condições e ferramentas que tem hoje.”

Jefferson Mattos, cardiologista do esporte do centro de saúde Forlife, no Lago Sul, destaca que a adesão sempre deve ser a prioridade. “Do ponto de vista cardiológico, o melhor exercício é aquele que o paciente consegue manter de forma regular ao longo do tempo. Se a atividade matinal não é viável, seja por rotina, cronotipo ou qualidade do sono, não faz sentido insistir nesse horário.” (Isabella Almeida)



O principal insight é que o período do dia em que o exercício físico é realizado pode até ter influência, mas não substitui o básico bem-feito: frequência e consistência nos treinos, alimentação saudável e equilibrada, sono reparador e saúde mental em dia. Não existe uma regra absoluta”

Anderson Clayton Sant’Anna, médico da plataforma Inki, pós-graduado em medicina do esporte