

# NOVA ERA de conquista espacial

Sucesso da missão Artemis II e ambição de países como a China mostram como o espaço voltou a ser alvo de interesse — e competição. Paradoxalmente, o sucesso da nova fase dependerá de maior cooperação, avaliam especialistas

» PALOMA OLIVETO

Há tempos, o espaço não despertava tanta curiosidade — e exigia tanto investimento. Na sexta-feira da semana passada (10/4), a reentrada da cápsula Orion na atmosfera quebrou recordes de audiência na televisão e na internet: somente nas redes sociais Instagram e TikTok, o engajamento passou de 100 milhões entre usuários norte-americanos, segundo a ferramenta de estatística Sprout Social. Além de levar o homem ao ponto mais distante da Terra — 406,7 mil quilômetros — alcançado até hoje, a missão Artemis II simboliza uma nova era da corrida espacial, envolvendo vários países, agências públicas e empresas privadas, e com objetivos bem mais ousados do que a Apollo, de 1969.

O aspecto propagandístico ainda é forte, reconhecem especialistas. Mas é inegável que o cenário é bem diferente de meio século atrás, quando os Estados Unidos e a ex-União Soviética disputavam a conquista do espaço, menos por razões científicas e econômicas e mais para mostrar quem “mandava” no mundo. Hoje, outros países participam da exploração espacial, seja enviando sondas à Lua, como já fizeram China, Índia e Japão, ou investindo em tecnologias para nanossatélites, orbitadores, lançadores e rovers, caso de Brasil, Turquia, Austrália, União Europeia, Canadá, África do Sul e Israel, entre outros.

“Quando você tem atores diversos nessa corrida, aumenta a possibilidade de cooperação, o que pode baratear custos e aumentar o retorno”, opina Thiago Gonçalves, professor do Observatório do Valongo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) apoiado pelo Instituto Serrapilheira. Além disso, o pesquisador lembra que, mesmo em projetos de agências nacionais, como a norte-americana Nasa, há colaboração de outros países. “O James Webb, por exemplo, não é um telescópio só da Nasa. É também da Agência Espacial Canadense e, sobretudo, da Agência Espacial Europeia, que contribuiu com muitos componentes. Aço que, sozinha, a Nasa não teria tido capacidade de desenvolver um telescópio tão avançado.”

A cooperação entre os países, inclusive, é a base dos Acordos de Artemis, um conjunto de princípios bilaterais e multinacionais liderados

pelos Estados Unidos e com a adesão de 61 nações até agora, incluindo o Brasil, para definir diretrizes da exploração espacial. Embora não vinculativo — os signatários não são obrigados a cumprir com os objetivos —, o documento é uma tentativa de se regulamentar as atividades humanas fora da Terra.

O professor do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP) Douglas Galante lembra que, quanto mais programas internacionais, mais dados, amostras e perspectivas científicas. “Os Estados Unidos estão focados no polo sul lunar, enquanto evidências recentes sugerem que a China pode optar por um pouso inicial mais próximo do equador, em uma região geologicamente rica. São estratégias diferentes, que vão gerar conhecimentos complementares.”

Galante destaca, porém, a necessidade de uma cooperação sólida entre os programas espaciais. “Sem isso, pode haver conflitos sobre zonas de operação, recursos e até contaminação de locais de interesse científico”, diz. Especialmente porque, seja na iniciativa pública ou na privada, a exploração de minérios e outros insumos é um dos principais objetivos das missões tripuladas ou não.

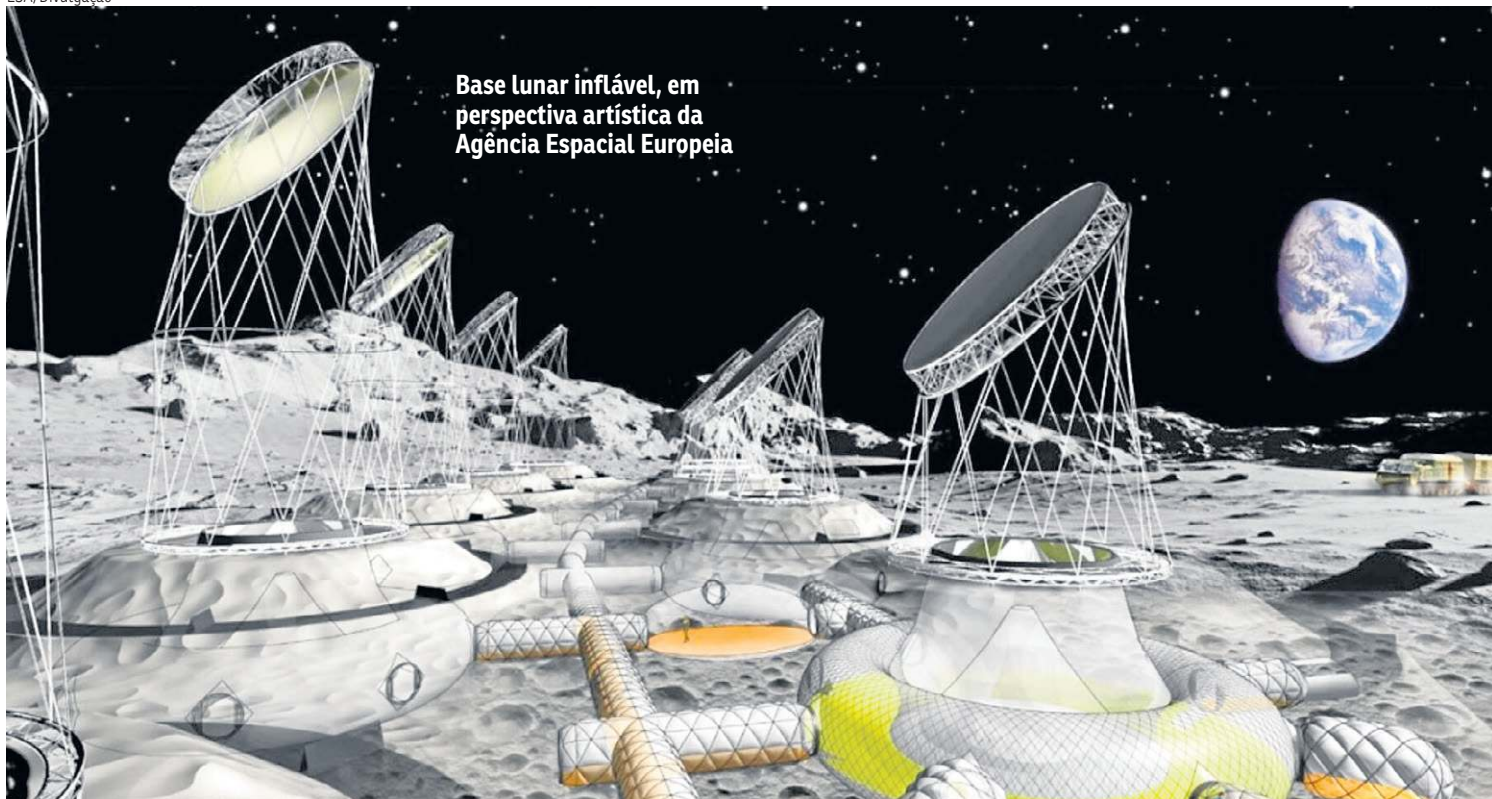
## Metais

Metais de terras-raras, titânio, hélio-3 (um combustível promissor para a geração de energia limpa) e gelo de água, fundamental para bases humanas no espaço, por exemplo, são alguns dos recursos na mira tanto de agências nacionais quanto de empresas como a Blue Origins e a Space X. “Na iniciativa privada, o turismo espacial talvez seja um dos menores interesses”, conta a astrofísica Thaisa Bergmann, membro titular da Academia Brasileira de Ciências.

Um dos locais mais visados para esse tipo de exploração é justamente a Lua, onde empresas privadas e agências nacionais pretendem estabelecer bases. O Brasil, por exemplo, negocia acordos para projetos de agricultura e satélites no ambiente lunar. Ter humanos permanentemente na Lua poderá garantir a prospecção de recursos, além de estabelecer um ponto de parada e lançamento para viagens mais longínquas, como a Marte.

“Sabemos que há muitas

ESA/Divulgação



Base lunar inflável, em perspectiva artística da Agência Espacial Europeia

## Quatro perguntas para

### DOUGLAS GALANTE, pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CPeM)

**Por que levar o homem ao espaço, se há sondas capazes de enfrentar ambientes inóspitos, coletar materiais e até mesmo fazer experimentos em outros planetas?**

A exploração robótica e a humana não são concorrentes, elas se complementam. As sondas são mais baratas, não colocam vidas em risco, e podem operar em ambientes muito hostis. Os telescópios espaciais revelaram partes do universo que jamais imaginariamos ver. Mas um geólogo humano em campo faz em horas o que um robô leva meses para tentar fazer, e com uma capacidade de interpretação que nenhuma máquina ainda tem. Mas há algo além da ciência. Explorar o espaço e estabelecer colônias além da Terra é uma das grandes aspirações da humanidade. E não é só romantismo: no longo prazo, garantir a sobrevivência da espécie em outros mundos é uma necessidade real. Isso não significa abandonar a Terra.

Pelo contrário. Só temos esse planeta por muito tempo ainda, e precisamos cuidar dele. A boa notícia é que o que aprendemos no espaço frequentemente volta para melhorar a vida aqui.

**Qual o sentido de se manter uma base lunar permanente?**

A Lua funciona como um campo de treinamento para o que vem depois. Se quisermos ir a Marte, precisamos aprender a viver e trabalhar num ambiente hostil, longe da Terra, por longos períodos. A Lua está a três dias de distância. Marte está a meses. Errar lá e aprender é muito melhor do que errar a 70 milhões de quilômetros de casa. Além disso, o polo sul lunar tem regiões permanentemente na sombra com gelo de água. Esse gelo pode virar água potável, oxigênio para respirar e hidrogênio para combustível.

Uma base que usa recursos locais é o modelo que vai viabilizar a exploração de longa duração, seja na Lua ou em Marte.

**Há conhecimento científico suficiente para garantir que interferências humanas no espaço, como a mineração, não poderão gerar algum malefício?**

A resposta honesta é: não há garantias absolutas. O conhecimento que temos da Lua ainda é limitado, e interferências em grande escala, como mineração, podem ter consequências que não sabemos prever. A história da exploração na Terra nos ensina a sermos cautelosos. Os Artemis Accords, o acordo que rege a participação internacional no programa, incluem princípios de transparência e uso sustentável do espaço. Mas são acordos não vinculantes, sem a força de um tratado. Ainda falta um marco

legal robusto e internacional que regule a exploração de recursos em corpos celestes. Essa é uma discussão que a ciência precisa ter com a política antes que a exploração em larga escala comece de fato.

**O Brasil tem algum interesse em entrar na nova corrida espacial?**

O Brasil foi o primeiro país da América do Sul a assinar os Artemis Accords, em 2021. Isso coloca o país formalmente dentro do programa e abre espaço para participação científica e tecnológica. Na prática, porém, ainda há muito a avançar. O país tem competência científica reconhecida em várias áreas relevantes, como sensoriamento remoto, materiais e biologia espacial, mas falta investimento consistente e uma política espacial de longo prazo. A Agência Espacial Brasileira opera com recursos muito limitados. Se o Brasil quiser aproveitar a posição que ocupou ao assinar os Accords, precisa transformar essa assinatura em projetos concretos, parcerias técnicas e formação de pessoal. (PO)

dificuldades, como ter de construir um habitat e adaptar os humanos para viver no espaço, mas já temos condição de fazer isso”, acredita Thaisa

Bergmann. “Nossa existência na Terra não é infinita, por isso é importante procurar outros espaços para habitarmos. E há o lado do avanço

da ciência: ao investir na exploração espacial, nos beneficiamos com as consequências: os celulares, por exemplo, foram desenvolvidos em

grande porque a astronomia precisava de imagem digital. E, por fim, não podemos esquecer que o homem é um explorador.”

## Os Acordos de Artemis

Fundamentados no Tratado do Espaço Exterior de 1967, os Acordos de Artemis são um conjunto de princípios não vinculativos para orientar a exploração e o uso civil do espaço no século 21. Liderados pelo Departamento de Estado norte-americano e a Nasa, foram lançados em 2020 e, hoje, tem 61 signatários, incluindo o Brasil — na foto, de dezembro de 2020, o então ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marcos Pontes, assinou o acordo em uma cerimônia virtual com o à época administrador da Nasa, Jim Bridenstine.

### Princípios para cooperação na exploração civil e utilização da Lua, Marte, cometas e asteroides para fins pacíficos:

» Propósitos pacíficos: as atividades de cooperação devem ter fins exclusivamente pacíficos e conforme o direito internacional;

» Transparência: os signatários comprometem-se com a ampla divulgação de informações sobre suas políticas espaciais e planos de exploração espacial;

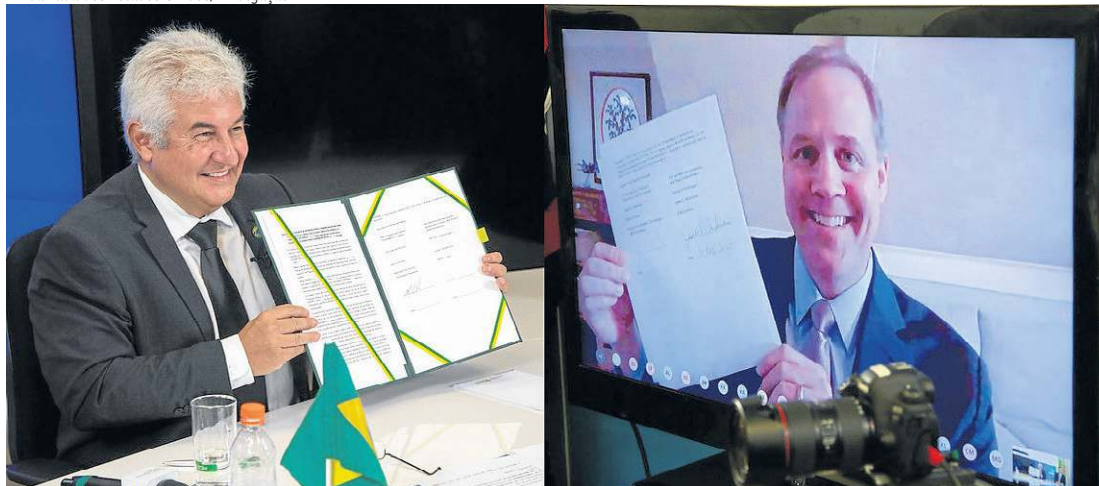
» Interoperabilidade: aumenta o potencial para uma exploração segura e robusta entre nações cooperantes;

» Assistência de emergência: os signatários comprometem-se a prestar assistência necessária ao pessoal no espaço exterior que se encontre em perigo;

» Registro de objetos espaciais: pode ajudar a mitigar o risco de interferências prejudiciais;

» Divulgação de dados científicos: compartilhar dados científicos com a comunidade global de forma transparente, para

Embaixada dos Estados Unidos/Divulgação



que o mundo se beneficie da exploração espacial;

» Proteção do patrimônio: os signatários se comprometem a preservar locais de pouso de humanos ou robôs, artefatos,

espaçonaves e outras evidências de atividade em corpos celestes;

» Recursos espaciais: a utilização deve cumprir o Tratado do Espaço Exterior, beneficiar a humanidade e ser

fundamental para operações sustentáveis;

» Desconfitualização de atividades: as disposições relativas à devida consideração e à interferência prejudicial

são obrigações fundamentais do Tratado do Espaço Exterior. Os signatários dos Acordos de Artemis contribuem para a implementação dessas obrigações ao notificarem suas atividades, incluindo a localização e a natureza geral de suas operações, e ao coordenarem-se com qualquer ator relevante para evitar interferências prejudiciais;

» Detritos orbitais e descarte de espaçonaves: o planejamento para mitigar detritos orbitais, bem como o descarte seguro de espaçonaves, é fundamental para manter um ambiente seguro no espaço e operar de forma sustentável no ambiente espacial.

Fonte: Departamento de Estado dos Estados Unidos