



Artemis II e a agricultura espacial: ciência, soberania e o lugar do Brasil na nova era da exploração humana - MundoGEO

Mundo Geo

Notícias

08/04/2026 16:12:49

Autor: Mundogeo

Assunto: Matérias com Citação da Embrapa, Matérias com Citação da Embrapa, Matérias com Citação da Embrapa, Agronegócio

Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Hortaliças, Agropecuária

Na primeira semana de abril de 2026, a humanidade assistiu ao lançamento da missão Artemis II, o primeiro voo tripulado além da órbita terrestre baixa desde a Apollo 17, em dezembro de 1972. O evento marca não apenas um feito técnico da agência espacial norte-americana, mas um ponto de inflexão na trajetória civilizatória da espécie humana: o início concreto de uma presença permanente para além dos limites do planeta Terra. O que merece análise mais detida, contudo, é o papel que o Brasil - país historicamente subfinanciado em ciência e tecnologia - ocupa nesse processo, por meio de uma contribuição científica original, estruturada e internacionalmente reconhecida.

A missão Artemis II e seu significado histórico

Como primeira missão tripulada do Programa Artemis, a Artemis II tem entre seus objetivos demonstrar os sistemas de suporte à vida com tripulação pela primeira vez e lançar as bases para uma presença duradoura na Lua, com vistas às futuras missões a Marte. Trata-se de uma missão de voo livre ao redor da Lua, comparável, em natureza, à Apollo 8 de 1968, mas que ocorre num contexto tecnológico, geopolítico e científico radicalmente distinto.

Com o acionamento do motor principal da espaçonave Orion por cerca de seis minutos, suficientes para romper a atração gravitacional terrestre, a nave foi colocada em trajetória de retorno livre ao redor da Lua. Durante o período de aproximação lunar, a equipe científica em terra elaborou um Plano de Alvos Lunares, orientando as observações da tripulação sobre crateras, antigas correntes de lava e formações geológicas que subsidiam a compreensão da origem e evolução do Sistema Solar.

A missão está inserida num programa de crescente complexidade. O Programa Artemis prevê missões de dificuldade progressiva, com pousos lunares a partir de 2028 e o desenvolvimento de uma base lunar permanente, preparando a infraestrutura necessária para as primeiras missões tripuladas a Marte. Nesse horizonte, a Artemis II não é um fim em si mesma, mas o elo essencial entre a exploração robótica e a presença humana sustentada fora da Terra.

A questão alimentar como variável estratégica da exploração espacial

Por mais que os aspectos técnicos e simbólicos do voo capturem a atenção pública, há uma dimensão frequentemente negligenciada nas análises sobre exploração espacial de longa duração: a viabilidade alimentar. A viabilidade de uma base permanente na Lua depende diretamente da capacidade de produzir alimentos in loco. O custo de transportar um quilograma de alimento da Terra até a Lua é da ordem de um milhão de dólares, tornando a produção local não apenas desejável, mas absolutamente indispensável para a sustentabilidade das missões.

Esse problema configura um dos desafios científicos e de engenharia mais complexos do projeto de colonização espacial: garantir a produção de alimentos em condições de elevada radiação ionizante cósmica, microgravidade e ausência de solo fértil. As soluções não podem ser importadas diretamente da agronomia terrestre: exigem a construção de novos paradigmas científicos e tecnológicos, situados na interseção entre biologia vegetal, engenharia de sistemas e ciências espaciais.

O Brasil no Programa Artemis: a Rede Space Farming Brazil

É nesse contexto que se insere a contribuição brasileira ao Programa Artemis. O Brasil é um dos países signatários da parceria para a implantação de uma base lunar e a preparação para a futura missão a Marte. O Brasil tornou-se signatário do Acordo Artemis em 15 de junho de 2021, e a iniciativa está contemplada entre as ações estruturantes do Programa Nacional de Atividades Espaciais 2022-2031.

A forma concreta pela qual o Brasil participa desse esforço coletivo é a Rede Space Farming Brazil. Criada a partir de um protocolo de intenções firmado em novembro de 2023 entre a **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)** e a Agência Espacial Brasileira (AEB), a rede reúne, atualmente, 56 pesquisadores de 22 instituições nacionais e internacionais, trabalhando no desenvolvimento de sistemas de produção adaptáveis ao espaço, com foco nas condições de elevada radiação, baixa gravidade e ausência de solo.

A rede integra instituições como a **Embrapa**, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), o Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo (CENA/USP), e a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), entre outras. A escolha das culturas prioritárias para os experimentos iniciais revela uma abordagem metodológica criteriosa: a batata-doce e o grão-de-bico foram selecionados por reunirem vantagens agronômicas e nutricionais relevantes diante dos desafios científicos e tecnológicos de cultivar plantas no espaço.

Os resultados preliminares das pesquisas apontam para perspectivas promissoras. Estudos conduzidos pela rede indicam que as plantas possuem mecanismos de defesa e de modulação da expressão gênica que permitem respostas adaptativas mais rápidas a condições extremas do que o organismo humano, o que as torna candidatas especialmente relevantes para o desenvolvimento de sistemas de produção alimentar em ambientes extraterrestres. Experimentos com técnicas de hidroponia e aeroponia, que prescindem do uso de solo convencional, já foram realizados em instalações análogas no Brasil, como o Habitat Marte, localizado em Caiçara do Rio do Vento, no Rio Grande do Norte, onde pesquisadores da **Embrapa Hortaliças** realizaram sua primeira missão espacial análoga.

Os Acordos Artemis como quadro de cooperação internacional

Os Acordos Artemis, lançados em 2020 pela NASA em parceria com o Departamento de Estado norte-americano, representam um instrumento de governança para a nova era da exploração espacial. Iniciados com oito países signatários, os Acordos contam hoje com 61 nações. Seu objetivo é estabelecer princípios de cooperação para a exploração civil e o uso da Lua, Marte, cometas e asteroides para fins estritamente pacíficos.

Nesse quadro, a agricultura espacial assume uma dimensão que ultrapassa o interesse técnico-científico imediato. Ela é, ao mesmo tempo, uma condição de sustentabilidade das missões de longa duração e um vetor de afirmação da presença de países com competências científicas específicas, como o Brasil, em um esforço de escala civilizatória. A participação brasileira no âmbito dos Acordos Artemis pelo viés da agricultura espacial é reconhecida como uma oportunidade de contribuição singular, tendo em vista o reconhecimento internacional do Brasil no campo da pesquisa

O paradoxo brasileiro: excelência científica em ambiente de subinvestimento

A participação do Brasil no Programa Artemis suscita uma reflexão que transcende o campo da política espacial. O país historicamente convive com um subfinanciamento estrutural da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico, especialmente no que diz respeito às parcerias entre instituições públicas de pesquisa e o setor produtivo. Os orçamentos de agências como a própria AEB, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) são, por qualquer métrica comparativa internacional, muito aquém das necessidades de um país com as dimensões e a complexidade do Brasil.

E, no entanto, é nesse contexto adverso que emerge uma iniciativa de relevância global: uma rede de pesquisa multidisciplinar e multiinstitucional, articulada em tempo relativamente curto, capaz de posicionar o Brasil como contribuinte original em um dos programas científicos e tecnológicos mais ambiciosos em curso no mundo.

Essa capacidade de produzir excelência científica a despeito das limitações estruturais não é nova na história da pesquisa brasileira. A própria **Embrapa**, criada em 1973, transformou o Brasil em potência agrícola tropical a partir de um modelo de pesquisa público-privado que rompeu com a dependência tecnológica externa em agricultura. A expectativa de que o desenvolvimento da agricultura espacial inspire inovações para a agricultura terrestre, diante dos desafios das mudanças climáticas, e gere novas oportunidades econômicas e empregos, segue esse mesmo padrão histórico de transferência de tecnologia e geração de valor social a partir da pesquisa de fronteira.

O problema, contudo, é que a replicação desse modelo de sucesso em outras áreas estratégicas - como a biotecnologia, a inteligência artificial aplicada à ciência, ou o próprio setor aeroespacial - tem sido sistematicamente prejudicada pela descontinuidade das políticas públicas de ciência e tecnologia, pela fragilidade dos mecanismos de financiamento de longo prazo e pela histórica dificuldade de consolidar ecossistemas de inovação que integrem, de forma orgânica, universidades, institutos de pesquisa e indústria.

A Fronteira que o Brasil Pode - e Precisa - Cruzar

A missão Artemis II e a participação brasileira nos Acordos Artemis por meio da Rede Space Farming Brazil oferecem, juntas, uma oportunidade singular de reflexão sobre o lugar da ciência e da tecnologia no projeto de desenvolvimento nacional. O Brasil demonstra, mais uma vez, que possui competência técnica e científica para atuar na fronteira do conhecimento humano, desta vez - literalmente - além dos limites do planeta.

A iniciativa de adaptação de técnicas agrícolas às condições espaciais, como parte dos Acordos Artemis, é reconhecida como uma forma de contribuir para a sustentabilidade das missões espaciais e, ao mesmo tempo, acelerar inovações na Terra para o aumento da segurança alimentar em um cenário de mudanças climáticas e ambientes extremos. O que a trajetória da Space Farming Brazil evidencia é que a chave para a inserção soberana do Brasil na nova economia espacial não está, necessariamente, em competir com as grandes potências nos domínios onde elas são hegemônicas: foguetes, satélites e sistemas de propulsão. Está, antes, em identificar - com precisão - os campos em que a competência científica brasileira já é internacionalmente reconhecida e estruturar, com consistência e continuidade de política pública, a sua contribuição estratégica. A agricultura espacial é, hoje, um desses campos. A pergunta que permanece em aberto é se o Brasil terá a capacidade institucional - e a vontade política - de sustentar e ampliar esse protagonismo, ou se, como tantas outras vezes, permitirá que uma janela histórica se feche antes de ter sido plenamente aproveitada.

*Ivan Oliveira - DSc., Analista de Geointeligência, Consultor Sênior e Titular na BTI Tecnologia & Inteligência, Professor-Adjunto na Escola Superior de Defesa (ESD), e Veterano do Exército (Coronel)

Conheça a programação do SpaceBR Show - com o Fórum do Ecossistema Espacial, o Fórum GeoInteligência na Segurança e Defesa e o Seminário de Aplicações Satelitais. Conheça também os demais cursos, seminários e fóruns do DroneShow Robotics, MundoGEO Connect e Expo eVTOL. As inscrições podem ser feitas antecipadamente com

desconto e as vagas são limitadas. Confira a lista atualizada de expositores confirmados na feira. Os quatro eventos acontecem de 16 a 18 de junho no Expo Center Norte, em São Paulo (SP).

Receba notícias sobre Drones, Geo, Espaço e eVTOLs no WhatsApp!

Siga nossas redes sociais de Drones, Geotecnologias, Espaço e eVTOLs

Confira os destaques da última edição do DroneShow, MundoGEO Connect, SpaceBR Show e Expo eVTOL: