JACK D. GORDON INSTITUTE
FOR PUBLIC POLICY

KIMBERLY GREEN
LATIN AMERICAN AND
CARIBBEAN CENTER

ASSEGURAR O TERRENO ELEVADO

UMA ABORDAGEM DE ASPECTOS HUMANOS PARA A SEGURANÇA ESPACIAL

AUTORAS
DR. DUILIA MORA TURNER E DR. JOAN JOHNSON-FREESE

OUTUBRO DE 2026

O Centro Kimberly Green para a América Latina e o Caribe da Universidade Internacional da Flórida foi fundado em 1979 para promover o estudo da América Latina e do Caribe na Flórida e em todos os Estados Unidos. Ao estabelecer vínculos entre as Américas por meio de uma educação de alta qualidade, a pesquisa do LACC visa compreender e abordar melhor os problemas mais urgentes enfrentados pela região. O LACC foi designado pelo Departamento de Educação dos EUA, financiado pelo Título VI, como um Centro Nacional de Recursos para a América Latina, reconhecendo-o como um dos principais Centros Latino-Americanos e Caribenhos do país.

O Instituto Jack D. Gordon de Políticas Públicas, parte da Escola Steven J. Green de Assuntos Internacionais e Públicos da FIU, foi fundado em 1985 para estabelecer, promover e aprimorar o estudo de políticas públicas e estudos de segurança nacional. O Instituto Gordon atua na vanguarda do debate sobre políticas públicas, liderando, integrando e oferecendo educação e pesquisa multidisciplinares de excelência, ao mesmo tempo em que aprimora a competitividade e a diversidade de estudantes e profissionais que ingressam no mercado de trabalho. O Instituto Gordon está centrado em quatro pilares: Ensino Acadêmico, Educação Profissional, Pesquisa e Extensão Comunitária, cada um contribuindo para a missão de moldar soluções de políticas públicas e segurança nacional no século XXI.

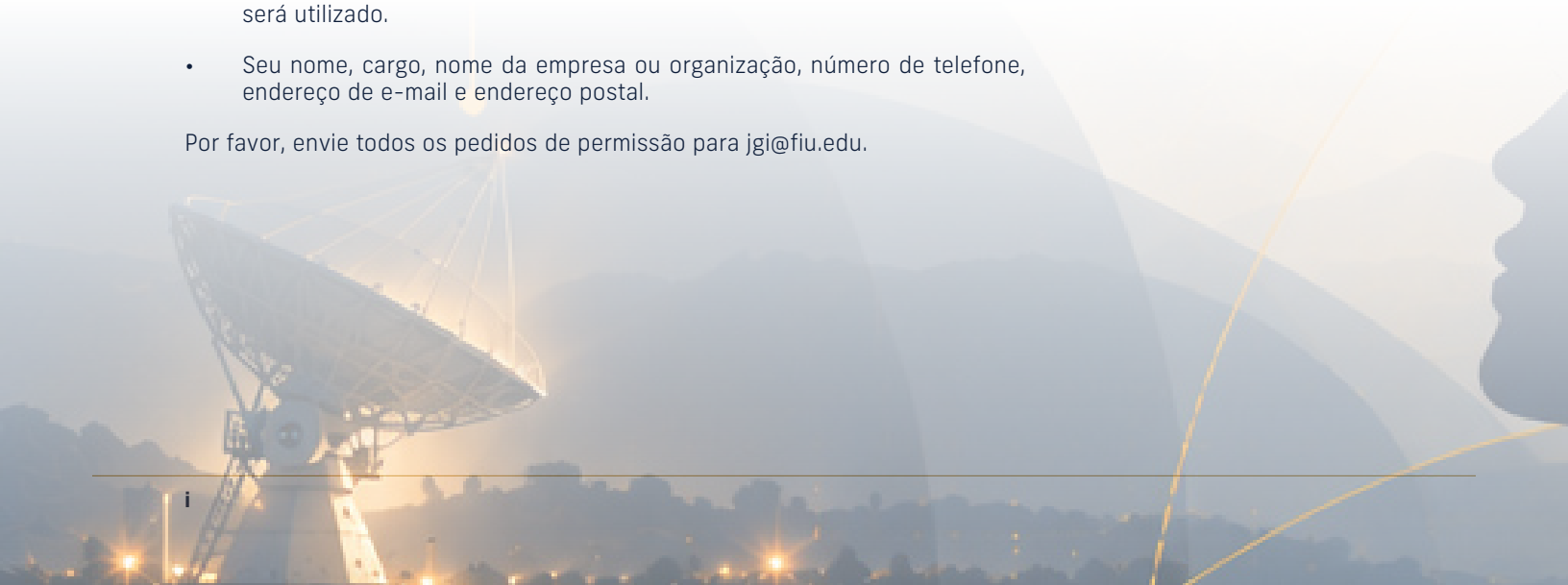
Aviso Legal: Este produto faz parte da Parceria Acadêmica entre a Florida International University e o Comando Sul dos Estados Unidos. O Comando Sul dos Estados Unidos fornece financiamento para apoiar esta série como parte de seus esforços de divulgação analítica. A divulgação analítica tem como objetivo apoiar o Comando Sul dos Estados Unidos com novas ideias, perspectivas externas e estimular discussões francas. As opiniões expressas neste relatório são as do autor e não refletem necessariamente a política ou posição oficial do Governo dos Estados Unidos, do Comando Sul dos Estados Unidos, da Florida International University ou de quaisquer outras instituições afiliadas.

Declaração de Permissão: Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer sistema de armazenamento e recuperação de informações, sem a permissão do Instituto Jack D. Gordon de Políticas Públicas.

Os pedidos de permissão devem incluir as seguintes informações:

- O título do documento do qual se deseja obter permissão para copiar o material.
- Uma descrição do material para o qual se deseja obter permissão de cópia.
- A finalidade para a qual o material copiado será utilizado e a maneira como será utilizado.
- Seu nome, cargo, nome da empresa ou organização, número de telefone, endereço de e-mail e endereço postal.

Por favor, envie todos os pedidos de permissão para jgi@fiu.edu.



ÍNDICE

1 Resumo Executivo

1 Assegurar O Terreno Elevado: Uma Abordagem De Aspectos Humanos Para A Segurança Espacial

3 Um Domínio Espacial Complexo

5 Além Do Equipamento: Força De Trabalho E Prontidão Institucional

6 A Conexão Espaço-Segurança: O Elemento Humano

8 Uma Abordagem Integrada: Cognição, Interação Humano-Máquina E Desenho De Sistemas

10 A Necessidade De Colaboração Humana E De Compartilhamento De Dados: O Exemplo Do DMSP

11 Estudo De Caso Analítico: Aspectos Humanos Da Segurança Espacial No Hemisfério Ocidental

12 Aplicando O Marco HAS: O Valor Da Interpretação Humana

13 Implicações Para A Estratégia De Segurança Espacial

14 Conclusão

17 Notas De Fim

22 Sobre As Autoras



RESUMO EXECUTIVO

O artigo aplica uma abordagem de Aspectos Humanos da Segurança (HAS, na sigla em inglês) para demonstrar que a segurança espacial não é apenas um desafio tecnológico, mas também humano. Manter a segurança espacial de forma eficaz depende da prontidão institucional e do bom julgamento humano. Isso exige inteligência contextual, ou seja, a capacidade de interpretar o ambiente estratégico e operacional em sentido amplo, incluindo as intenções de atores estrangeiros. A título de ilustração, apresenta-se um estudo de caso centrado no Hemisfério Ocidental que demonstra como a influência extrarregional e as mudanças geopolíticas tornam a segurança espacial da região cada vez mais vulnerável. Essa dinâmica é ilustrada pelo arrendamento de terras argentinas à China para sua estação terrestre *Espacio Lejano*, bem como pela suspeita de coleta de inteligência chinesa em instalações em Cuba. Além disso, as questões espaciais são complexas de maneiras diferentes das de outros domínios, o que torna imperativa a interpretação humana do contexto (*sense-making*).

Em primeiro lugar, as operações na zona cinzenta, como a interferência cibernética não cinética, obscurecem a diferença entre cooperação e conflito entre Estados. Somadas à natureza de uso dual da tecnologia espacial, tornam difícil atribuir intenção a certas ações no espaço. Diferenciar falhas mecânicas de ações hostis requer inteligência contextual e uma interpretação humana que as ferramentas automatizadas não conseguem replicar. Uma abordagem puramente técnica e centrada em dados para a política espacial ignora a intenção geopolítica de uma nação. Consequentemente, a estratégia espacial deveria considerar a tomada de decisões sob ambiguidade como sua competência central.

Em segundo lugar, a ausência de sistemas internos de supervisão impede que os atores espaciais regionais integrem de forma fluida mecanismos de governança para coordenar seus objetivos científicos, militares e geopolíticos. Essa fragmentação é evidente apesar da capacidade técnica e da vontade estratégica demonstradas por algumas nações latino-americanas, entre elas Argentina, Brasil, Chile e México. Por exemplo, a China opera uma instalação de rastreamento na Argentina com controle regulatório mínimo. A decisão das forças armadas dos Estados Unidos de interromper o compartilhamento de dados meteorológicos do Programa de Satélites Meteorológicos de Defesa (DMSP) com entidades civis oferece outro exemplo. Esses casos mostram que a prontidão institucional depende de relações humanas e de coordenação.

Em terceiro lugar, o investimento de longo prazo em talento humano e em instituições permite ganhos estratégicos reais no espaço. Um exemplo é a iniciativa da Índia de construir um programa espacial autônomo. Em última análise, os Estados deveriam priorizar a construção de marcos jurídicos de coordenação e de estratégias mais amplas de recrutamento e retenção para melhorar sua preparação para quaisquer crises futuras.

ASSEGURAR O TERRENO ELEVADO: UMA ABORDAGEM DE ASPECTOS HUMANOS PARA A SEGURANÇA ESPACIAL

O cientista político e autor de vários livros sobre a guerra John Stoessinger analisou a Guerra do Vietnã como uma tragédia em cinco atos, em referência aos cinco presidentes norte-americanos que conduziram os esforços dos Estados Unidos no conflito. Ele atribuiu o fracasso de um deles, John F. Kennedy, ao fato de não ter compreendido o que realmente enfrentava, especificamente os valores humanos do inimigo. O ex-diretor (*dean*) da Harvard Kennedy School Joseph Nye, Jr. chamou essa compreensão indispensável de "inteligência contextual" e a considerou uma variável central na concepção e na execução de uma estratégia bem-sucedida. Sobre Kennedy, Stoessinger afirmou:

> Kennedy e seus assessores militares nunca levaram a sério a afirmação feita por muitos soldados vietcongues de que era dever de sua geração morrer por seu país [...] Assim, o presidente Kennedy — essencialmente um homem da razão, com uma inclinação

> profundamente cética — tornou-se vítima daquela forma particularmente americana de arrogância que presumia despreocupadamente que a tecnologia [...] poderia superar qualquer adversário.[1]

Para além das motivações geopolíticas normalmente consideradas como gatilhos da guerra (por exemplo, recursos, alianças e geografia), os livros de Stoessinger abordaram repetidamente a ideia de que "as pessoas importam" na tomada de decisões. Compartilhamos dessa visão, mas com uma abertura ainda mais ampla.

O Jack D. Gordon Institute for Public Policy da Florida International University (FIU) lançou recentemente um Fórum de Aspectos Humanos da Segurança,[2] ampliando uma ênfase anterior em Mulheres, Paz e Segurança (MPS) para atender à necessidade de uma abordagem multidisciplinar, intercultural e de toda a sociedade no desenvolvimento e na execução de estratégias de segurança bem-sucedidas em um ambiente global cada vez mais volátil, incerto, complexo e ambíguo. Da mesma forma que o marco de MPS considera as diferenças entre homens, mulheres, meninos e meninas ao gerar análises de ambientes estratégicos, também a ideologia, os valores, os credos e os recursos dos indivíduos devem ser levados em conta. Sem esses fatores humanos, os tomadores de decisão interpretam mal o ambiente estratégico. A inteligência contextual começa aqui.

O espaço é um domínio de segurança complexo, mais frequentemente associado à tecnologia por causa de seu ambiente despovoado e inóspito. No entanto, a segurança espacial, os seres humanos e a segurança humana estão inextricavelmente entrelaçados. Em declarações citadas em 2025, o general da Força Aérea Dan Caine, presidente do Estado-Maior Conjunto, afirmou: "É realmente verdade que os seres humanos são mais importantes do que o equipamento".[3] A complexidade do domínio espacial e a abordagem tradicionalmente estreita para tratar das questões nessa área criaram riscos sérios e crescentes.

Em resposta a esses problemas crescentes, defendemos uma abordagem de aspectos humanos para a segurança espacial voltada a manter o domínio espacial como um ambiente sustentável, estável e seguro, ao mesmo tempo em que se maximiza o alcance dos objetivos de segurança nacional. Ao fazê-lo, demonstramos por que a consideração dos aspectos humanos da segurança deve ser um componente central de qualquer estratégia espacial.

Nossa análise concentra-se na cognição e na tomada de decisões, na interação humano-máquina e no desenho da força de trabalho e dos sistemas. O artigo é escrito para formuladores de políticas, planejadores militares e gestores civis e comerciais cujas decisões moldam o domínio. A segurança espacial é um empreendimento interagências e multinacional, e a Força Espacial dos Estados Unidos serve aqui como principal exemplo institucional por ser o ator mais recente e por suas escolhas em matéria de pessoal serem as mais bem documentadas. Os estudos de caso provêm de contextos diferentes para demonstrar como o julgamento humano e o contexto social moldam o resultado. Embora o foco aqui seja a segurança espacial, a intenção é também suscitar discussões sobre os aspectos humanos da segurança em outros campos.

É necessário, primeiro, definir o que entendemos por segurança espacial e por segurança humana. Segurança espacial refere-se à manutenção do espaço como um ambiente sustentável, livre de interferências intencionais contra ativos espaciais vitais para a segurança nacional, as comunicações e as atividades econômicas.[4] Essas condições dependem das decisões tomadas por governos e forças armadas, agências espaciais civis, operadores comerciais e organismos multilaterais que estabelecem as normas. Este artigo examina o julgamento humano em cada um desses níveis. Uma guerra espacial, especialmente uma guerra espacial cinética, não serve bem a ninguém, em razão dos enormes campos de detritos de longa duração que seriam criados e que ameaçariam os ativos de todos. A importância do espaço para os objetivos de segurança nacional é amplamente referida na Estratégia Espacial de Defesa dos Estados Unidos de 2020,[5] na Doutrina da Força Espacial dos Estados Unidos de 2025 e no Marco de Política Espacial do Canadá de 2014,[6] na Estratégia Espacial para a Segurança e a Defesa da União Europeia de 2023[7] e na Política Espacial da OTAN de 2019.[8] Portanto, "acertar" é imperativo.

A segurança humana é frequentemente definida como centrada nas pessoas e voltada à proteção dos indivíduos contra ameaças crônicas e generalizadas, como a fome, as doenças e as ameaças ambientais — todas questões de segurança "branda", em oposição às questões de segurança "dura" centradas no Estado, como a geopolítica e os conflitos. Mas aqui ampliamos esse significado para incluir, como Caine deu a entender, os aspectos humanos que influenciam as decisões relativas à segurança espacial. O Conceito Conjunto para os Aspectos Humanos das Operações Militares dos Estados Unidos, de 2016, define aspectos humanos como "as interações entre os seres humanos, e entre estes e o ambiente, que influenciam as decisões".[9] Os aspectos humanos nesse sentido não se referem ao indivíduo. O mesmo conceito enumera os elementos sociais, culturais, físicos, informacionais e psicológicos que moldam as decisões,[10] e é nesse sentido mais amplo que usamos o termo aqui. Escolhemos o espaço como ambiente de análise precisamente por ser particularmente intrincado.

UM DOMÍNIO ESPACIAL COMPLEXO

Os estrategistas espaciais há muito recorrem a pensadores clássicos, de Sun Tzu a Alfred Thayer Mahan e Julian Corbett, em busca de princípios extraídos da terra e do mar que possam ser aplicados em órbita. O analista britânico Bleddyn Bowen cunhou a expressão "litoral cósmico" para comparar a órbita da Terra a uma "costa" ou "zona litorânea" estreitamente ligada aos assuntos terrestres, na qual os ativos orbitais são bens de alto valor, vulneráveis e facilmente contestados, tal como navios e outros ativos em uma região costeira.[11] Embora as analogias sejam úteis para a conceituação e a visualização, a ausência de fronteiras geográficas no espaço e as formas singulares como a física opera ali — sem paralelo com nada relativo à terra, ao ar e ao mar — impõem limitações reais à transferência de princípios estratégicos e considerações operacionais do domínio terrestre para o espaço.

O espaço, assim como o ciberespaço, não está confinado geográfica nem operacionalmente a "algum lugar"; está em toda parte, operando dentro de parâmetros singulares e muitas vezes mal compreendidos, que podem ser pouco familiares mesmo nas comunidades técnicas. Essa falta de compreensão levou mais de uma vez a declarações de políticos e oficiais militares sobre capacidades relacionadas ao espaço que depois tiveram de ser retiradas ou esclarecidas quanto ao "que realmente queriam dizer". O idealizado discurso da "Guerra nas Estrelas" do presidente Ronald Reagan em 1983, que aparentemente prometia um guarda-chuva tecnológico para tornar as armas nucleares "impotentes e obsoletas" e, assim, "proteger nosso povo",[12] foi quase imediatamente "explicado" como significando "proteger os silos de mísseis", com base nas realidades da física e dos custos.[13] A ex-administradora da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA) Jane Lubchenco lembrou que, enquanto discutia o financiamento de satélites meteorológicos no Capitólio, um membro do Congresso lhe disse: "Doutora, não preciso dos seus satélites meteorológicos, eu tenho o Weather Channel".[14]

O general da Força Aérea John Hyten, oficial espacial de carreira até sua passagem à reserva em 2021, comandou tanto o Comando Estratégico dos Estados Unidos quanto o Comando Espacial da Força Aérea ao longo de sua carreira. Ele falou de sua frustração com a falta de consciência, mesmo dentro das forças armadas, sobre a importância do espaço, relatando uma conversa que teve com um oficial de alta patente: "Estávamos falando da ameaça que o espaço passava a enfrentar [...] e ele me disse que na verdade não era tão grave porque, se o espaço deixar de existir, podemos simplesmente operar UAVs (veículos aéreos não tripulados) e ficaremos bem".[15]

Cientistas espaciais da União de Cientistas Preocupados (Union of Concerned Scientists) publicaram em 2005 um manual de referência — ainda atual, já que os princípios físicos permanecem constantes —, *The Physics of Space Security: A Reference Manual*,[16] para permitir que pessoas sem formação técnica e tomadores de decisão que trabalham com questões espaciais compreendam melhor os parâmetros do espaço, mas desenvolver um amplo conhecimento prático desses parâmetros continua sendo um desafio. A Secure World Foundation anunciou um Space Boot Camp para profissionais de política nuclear em início de carreira, dado o nexo entre o espaço e o nuclear.[17]



Figura 1. Militares dos Estados Unidos em Diego Garcia observam uma antena rastreando o foguete SLS da missão Artemis II da NASA sobre o Oceano Índico, em 2 de abril de 2026. A Artemis II é a primeira missão tripulada do programa Artemis da NASA e leva quatro astronautas em uma viagem de aproximadamente 10 dias ao redor da Lua. (Foto da Marinha dos EUA pela especialista em comunicação de massa de primeira classe Samantha Jetzer).

Além da complexidade do ambiente espacial, há a natureza ambígua da maioria dos ativos espaciais. Grande parte da tecnologia espacial é de uso dual, o que significa que pode ser usada para fins civis ou militares. O mesmo satélite de sensoriamento remoto, por exemplo, pode ser usado para fins civis, como a coleta de dados relevantes para a rotação de culturas ou a disponibilidade de água, ou para obter informações relevantes sobre movimentos de tropas ou mesmo para a seleção de alvos. Satélites de comunicações podem ser usados para transmitir os Jogos Olímpicos para o mundo inteiro ou pelas forças armadas para comando e controle. Além disso, se um ativo espacial é considerado de finalidade militar, muitas vezes não fica claro se ele se destina a fins ofensivos ou defensivos. Há uma curta distância técnica entre a tecnologia de defesa antimísseis e a tecnologia antissatélite ofensiva, como demonstrou o uso de tecnologia de defesa antimísseis pelos Estados Unidos na Operação Burnt Frost, de 2008, para abater um de seus próprios satélites com defeito.[18]

Zonas cinzentas são "espaços nos quais as regras de governança e de conduta não são claras ou são contestadas".[19] No espaço, essa ambiguidade torna a intenção mais difícil de avaliar e a escalada mais difícil de controlar. A atividade de zona cinzenta obscurece ainda mais as linhas convencionais entre guerra e paz no espaço. Atividades como a interferência não cinética em sistemas espaciais por meio, por exemplo, de operações cibernéticas enquadram-se nessa atividade de zona cinzenta e ligam os domínios espacial e cibernético. As operações cibernéticas pertencem à zona cinzenta porque permanecem abaixo do limiar do ataque armado, são difíceis de atribuir e dão ao ator por trás delas margem para negá-las. As atividades hostis de zona cinzenta frequentemente exigem uma resposta, mas calibrar essa resposta e considerar as consequências não intencionais pode complicar os cálculos de resposta. Além disso, a zona cinzenta é frequentemente influenciada pelas crenças e pelos valores das partes interessadas, o que novamente complica a tomada de decisões.

Por fim, a "tirania da distância e da velocidade" acrescenta mais complexidade às atividades espaciais. Se um satélite para de funcionar ou sai de controle, especialmente no meio de uma crise, e a causa não está clara, o que é razoável presumir? A causa pode ser técnica. Satélites também podem falhar ao serem atingidos por detritos espaciais ou danificados por tempestades geomagnéticas ou solares. Ou a causa pode ser a interferência intencional de um ator mal-intencionado. O problema é que os satélites estão distantes e viajam a velocidades que vão de 8 quilômetros (km) por segundo na órbita terrestre baixa a 3 km por segundo na órbita geossíncrona, o que torna a análise de incidentes difícil, na melhor das hipóteses.

Em suma, as complexidades do ambiente espacial o tornam "anômalo" em comparação com a terra, o mar e o ar. O espaço tem mais em comum com o ciberespaço e, de fato, há um forte vínculo entre os dois domínios. Durante muitos anos, a complexidade e a singularidade do domínio espacial fizeram com que o espaço fosse tratado como nem carne nem peixe na comunidade militar e de segurança, como ferramenta política na geopolítica e como um domínio com dificuldade de se firmar no mundo comercial. Muito disso mudou e, consequentemente, também devem mudar os aspectos humanos de como ele é abordado nos três setores.

ALÉM DO EQUIPAMENTO: FORÇA DE TRABALHO E PRONTIDÃO INSTITUCIONAL

Uma abordagem de aspectos humanos para a segurança espacial exige a plena participação de homens e mulheres para trazer mais informações e perspectivas às decisões políticas e técnicas e para considerar os efeitos das decisões além de conceituações estreitas de conflito e dano. Essas considerações podem ser amplamente categorizadas como questões de força de trabalho, consciência situacional e efeitos. Na dimensão da força de trabalho, isso significa abrir o recrutamento o mais amplamente possível para alcançar os candidatos mais qualificados.

Em 2019, a tenente-general (na reserva) da Força Aérea Mary O'Brien desenvolveu, como parte de um esforço para derrubar barreiras à ascensão das mulheres na Força Aérea, um "modelo de negócio" que explicava sucintamente o valor da abordagem de toda a sociedade. Conhecido como modelo dos cinco R, ele se concentra em recrutamento, retenção, prontidão (*readiness*), recursos e risco.[20] Em termos simples, apontava que obter a pessoa mais qualificada requer uma ampla abertura de *recrutamento*; reter bons profissionais, por sua vez, *requer atenção constante à retenção*. Caso contrário, a organização precisa contratar substitutos constantemente e treiná-los de novo, o que custa *recursos* e reduz a *prontidão*, o que aumenta o *risco para a força e o risco para a missão*. Ao vincular os cinco critérios a métricas de combate quantificáveis, O'Brien apresentou o modelo como um argumento a favor da mudança de políticas.[21]

A criação da Força Espacial dos Estados Unidos como entidade militar separada apresentou uma oportunidade de fazer as coisas de maneira diferente em termos de políticas de pessoal, dentro dos limites dos regulamentos do Departamento da Força Aérea. Segundo entrevistas com pessoas envolvidas,[22] os entrevistados não esperavam que a Força Espacial se concretizasse tão rapidamente quanto ocorreu. Pelo contrário, pensava-se que o Congresso determinaria uma fase de planejamento antes da ativação, mas isso não aconteceu. Consequentemente, os primeiros dias foram um tanto caóticos, mas empolgantes. Inicialmente, cerca de 30 pessoas foram trazidas para construir a estrutura da Força Espacial, aproximadamente metade da Força Aérea e metade de outras forças, que sabiam, talvez sem surpresa, pouco ou nada sobre o espaço. Mas eram entusiasmadas e profissionais, e muitas foram enviadas a cursos introdutórios especiais sobre o espaço para, ao menos, familiarizá-las rapidamente com a terminologia e os conceitos básicos. A Força Espacial também teve de administrar o desafio adicional de ser ativada durante a pandemia de COVID-19.

As discussões iniciais do grupo de ativação reconheceram especificamente que havia uma oportunidade de traçar uma nova abordagem. Adotando uma abordagem de toda a sociedade para construir sua força de trabalho, a equipe de ativação priorizou qualificações e desempenho ao avaliar candidatos, levando em consideração origens diversas e o serviço militar quando os candidatos eram igualmente qualificados.[23]

A Força Espacial dos Estados Unidos é uma força militar responsável por organizar, treinar e equipar forças que apoiam o Comando Espacial dos Estados Unidos e a força conjunta. O pessoal da Força Espacial é conhecido como Guardiões (*Guardians*). Em 2021, foi publicado o *Guardian Ideal*,[24] destinado a apresentar a visão e os valores da Força Espacial. Embora não utilize o modelo dos cinco R de O'Brien, o *Guardian Ideal* trata de modo semelhante a gestão de talentos e a prontidão como preocupações operacionais. Na prática, isso significou ponderar questões de trabalho e família, como a designação conjunta de cônjuges militares, cônjuges que trabalham e um filho no último ano do ensino médio, e disponibilizar tanto a licença-maternidade quanto a licença-paternidade.[25] Sendo o espaço um campo altamente técnico e fortemente baseado nas áreas STEM, recrutar e reter bons profissionais é fundamental para manter a Força Espacial pronta para a missão.

Diferentemente das outras forças militares dos Estados Unidos, a Força Espacial cumpriu suas metas de recrutamento todos os anos desde sua criação. Suas metas, porém, têm sido significativamente menores do que as das outras forças. Em 2026, a Força Espacial estabeleceu a meta de 730 recrutas, abaixo dos 800 de 2025, em comparação com a meta da Força Aérea de 33.000.[26] Espera-se que esses números cresçam significativamente, podendo dobrar o número de Guardiões. A questão crítica é se a Força Espacial consegue sustentar taxas de retenção que mantenham a prontidão alta e o risco para a missão baixo.

A CONEXÃO ESPAÇO-SEGURANÇA: O ELEMENTO HUMANO

A política de segurança espacial é frequentemente formulada em termos de tecnologia, estratégia e geopolítica. Esses elementos são necessários, mas não suficientes: o impacto estratégico por meio das capacidades técnicas só pode ser alcançado quando pessoas e grupos tomam decisões acertadas, as organizações apoiam essas escolhas e os líderes políticos compreendem como as capacidades técnicas são empregadas sob restrições operacionais. Essa visão é coerente com o Conceito Conjunto para os Aspectos Humanos das Operações Militares dos Estados Unidos, de 2016, que enfatiza a importância de uma abordagem centrada no ser humano ao afirmar que o sucesso das operações militares não pode ser medido em termos de dano físico, mas em termos de mudanças de comportamento nos atores-chave.[27]

As operações no espaço levam a dimensão humana a seus limites. Os prazos de decisão são curtos, a atribuição das ações é frequentemente ambígua e algumas consequências são irreversíveis. Além disso, os detritos orbitais perduram por décadas e o voo espacial danifica o corpo humano. Ambos levantam questões éticas que permanecem sem solução, e ainda dedicamos muito mais esforço analítico ao equipamento do que às pessoas que tomam as decisões e operam os sistemas. Mesmo assim, a Doutrina da Força Espacial dos Estados Unidos de 2025 afirma que alcançar a supremacia espacial depende da prontidão de seus operadores. No prefácio do Documento de Doutrina 1 da Força Espacial, o ex-chefe de Operações Espaciais, general B. Chance Saltzman, escreve que "nosso sucesso ou fracasso depende inteiramente do desempenho dos Guardiões". O mesmo documento define o comando de missão como uma filosofia de liderança "centrada na arte do comando, na ciência do controle e na disciplina da tomada de decisões".[28]



Figura 2. Militares dos Estados Unidos e funcionários da NASA monitoram operações a partir de uma instalação de controle, evidenciando a coordenação entre as forças armadas dos EUA e a NASA em apoio às missões espaciais. (Foto da Marinha dos EUA pela especialista em comunicação de massa de primeira classe Samantha Jetzer).

A segurança espacial, portanto, funciona com base em decisões humanas tomadas muito além de qualquer centro operacional. Os governos desenvolvem as estruturas jurídicas que orientam essas atividades, e os diplomatas negociam padrões de comportamento em fóruns multilaterais. As empresas, por sua vez, tomam decisões diárias que afetam o espaço, muitas vezes sem considerar aspectos de segurança. Com os Estados Unidos e a China planejando expedições lunares, questões como zonas de segurança operacional e coordenação de radiofrequências tornam-se mais importantes. Governo e indústria compartilham essa responsabilidade, e ela se manifesta com mais clareza quando uma missão está em andamento.

A pesquisadora canadense Jessica West conduziu uma pesquisa que revelou a amplitude das considerações necessárias para uma atenção maior aos aspectos humanos das atividades espaciais, os desafios e a importância da tarefa específica:

> As discussões revelaram uma miríade de maneiras pelas quais o espaço está implicado na distribuição desigual de benefícios e danos. As pessoas veem o espaço sideral como um recurso valioso que permite serviços essenciais, como o acesso à Internet, apoia a infraestrutura civil, estimula novos conhecimentos e até satisfaz necessidades mais específicas, como o combate à violência de gênero com dados e comunicações espaciais. Entre os incontáveis usos e usuários do espaço, devemos perguntar quais são considerados críticos e priorizados. Um uso seguro do espaço por alguns pode ser prejudicial a outros. Os participantes apontaram a mineração de recursos e a apropriação de terras para alimentar programas espaciais, a capacidade de usar imagens de satélite e geolocalização para infligir violência, a crescente privatização dos dados e os impactos ambientais na atmosfera e no céu noturno.[29]

As preocupações levantadas em sua pesquisa de 2023, e novamente abordadas em um estudo de acompanhamento em 2024, concentraram-se em "como os múltiplos determinantes sobrepostos de vantagem e desvantagem moldam as experiências, os benefícios e as vulnerabilidades humanas associados ao espaço sideral; com efeito, os fatores que permitem usos seguros do espaço para alguns resultam em insegurança para outros".[30]

A Artemis II mostrou como as decisões humanas conectam governança e operações. Em 1º de abril de 2026, a Artemis II levou Reid Wiseman, Victor Glover, Christina Koch e Jeremy Hansen mais longe da Terra do que qualquer ser humano havia viajado antes. O recorde anterior vinha desde a Apollo 13, em 1970.[31] A missão testou tanto tecnologia ainda não experimentada quanto, com igual importância, os limites do desempenho humano.

A Artemis II é também uma história de governança. O sucesso da missão dependeu de acordos internacionais possibilitados pela política e pela diplomacia, e não apenas pela engenharia. Por exemplo, a participação do Canadá se deveu à sua parceria com a NASA no programa Gateway.

Os Acordos Artemis oferecem princípios mais amplos para a atividade espacial civil e as colaborações. Os signatários concordam em desconflitar suas atividades, notificar os demais sobre zonas de segurança e limitar os detritos. Essas são as condições que mantêm o domínio estável e seguro à medida que o tráfego para a Lua cresce. Quem deve fazer parte desse esforço, com base em quê e com que propósito são todas questões de natureza executiva cujas respostas dependem do contexto. Essa é a inteligência contextual que Nye identifica como essencial para uma estratégia e uma governança eficazes.[32] Outros países demonstraram de forma semelhante que a tecnologia é um aspecto necessário, mas não inteiramente suficiente, do desenvolvimento e da segurança espaciais.

A Índia destaca-se como exemplo por excelência do que as pessoas podem alcançar por meio de décadas de investimento no setor espacial. Em 21 de novembro de 1963, cientistas indianos lançaram o primeiro foguete de sondagem do país a partir da Estação Equatorial de Lançamento de Foguetes de Thumba, em Kerala, perto do equador geomagnético. A vizinha igreja de Santa Maria Madalena serviu de escritório e laboratório e foi usada para a montagem de foguetes.[33] Entre os jovens engenheiros ali reunidos estava A.P.J. Abdul Kalam, que viria a ser o arquiteto do programa de mísseis da Índia e, mais

tarde, presidente do país.[34] Os Estados Unidos impuseram sanções à Organização Indiana de Pesquisa Espacial (ISRO) em 1992 por causa de um acordo com a Rússia para motores criogênicos, e a Índia construiu seus próprios motores em vez disso.[35] Em 2019, o teste antissatélite Missão Shakti, da Índia, levou o país ao lado militar da segurança espacial.[36]

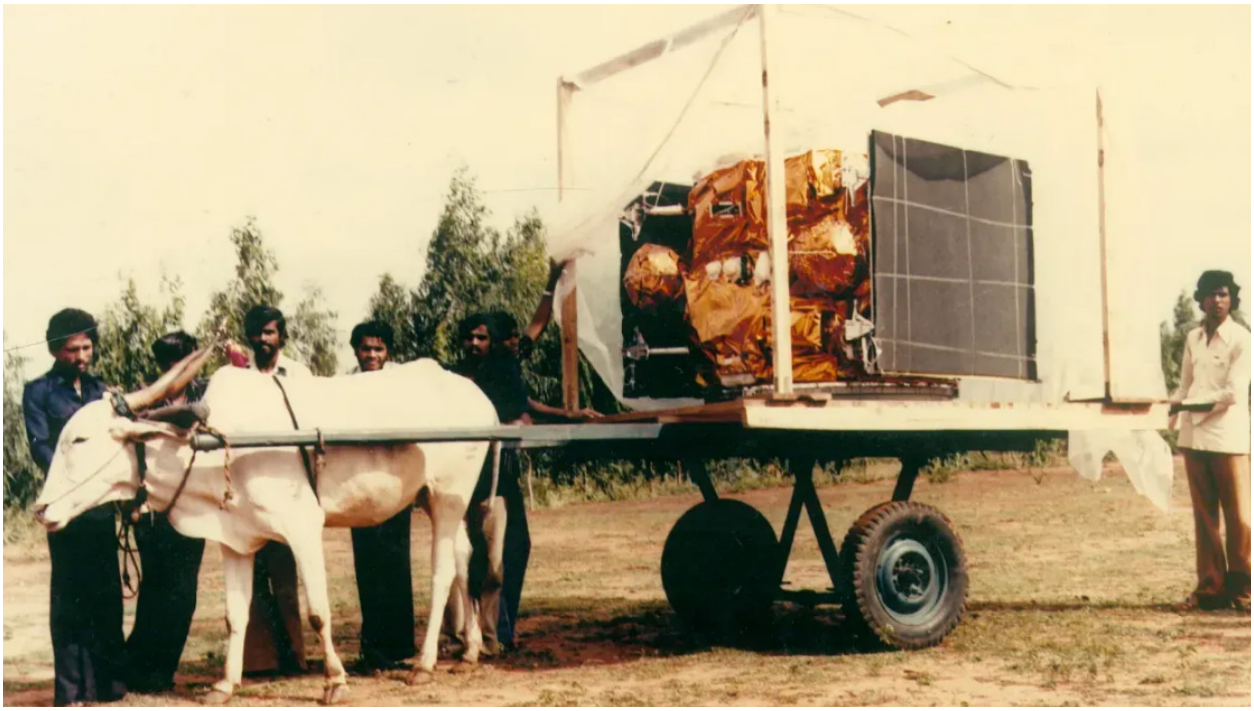


Figura 3. Fotografia de 1981 de funcionários da Organização Indiana de Pesquisa Espacial (ISRO) transportando um satélite em um carro de boi. O programa espacial da Índia trabalhou com recursos modestos em seus primeiros anos. (Crédito da foto: Arquivos Fotográficos da ISRO, 1981).

Seis décadas depois, tempo e esforço contínuos transformaram radicalmente o setor espacial da Índia. Em junho de 2025, o *Group Captain* (posto equivalente a coronel) Shubhanshu Shukla tornou-se o primeiro astronauta indiano a chegar à Estação Espacial Internacional.[37] Ele pilotou a Missão Axiom 4 ao lado de astronautas dos Estados Unidos, da Polônia e da Hungria. Sua missão reflete o esforço mais amplo da Índia para construir um fluxo contínuo de profissionais espaciais. Essa jornada do estábulo de Thumba à Estação Espacial Internacional foi possível graças a décadas de investimento sustentado na sociedade e em suas instituições, investimento que criou vantagens que vão além do programa espacial técnico da Índia.

UMA ABORDAGEM INTEGRADA: COGNIÇÃO, INTERAÇÃO HUMANO-MÁQUINA E DESENHO DE SISTEMAS

Ao avaliar o impacto dos fatores humanos na segurança espacial, três dimensões merecem consideração, cada uma abrangendo uma faixa que vai do cognitivo ao mecânico. São elas: (1) a cognição na tomada de decisões, (2) a interação humano-máquina e (3) as premissas sobre a composição da força de trabalho. Sucessos e fracassos na segurança espacial podem ocorrer em qualquer uma dessas junções.

Em primeiro lugar, a sobrecarga cognitiva é uma limitação operacional real quando se trabalha no domínio espacial. Os operadores gerenciam vários sistemas simultaneamente, lidam com informações limitadas e tomam decisões em ciclos de decisão comprimidos. Pesquisas sobre o pensamento de grupo e sobre organizações de alta confiabilidade mostram que premissas compartilhadas podem suprimir o dissenso e o julgamento independente. Quando os membros de uma equipe compartilham formação e premissas semelhantes, é mais provável que reforcem mutuamente seus raciocínios e se tornem

excessivamente confiantes. Assim, ampliar o conjunto de talentos disponível para o recrutamento de operadores e analistas pode ampliar as perspectivas trazidas às decisões operacionais.[38]

Em segundo lugar, a interação humano-máquina torna-se mais decisiva à medida que a inteligência artificial e a automação assumem um papel maior nas operações espaciais. As zonas cinzentas, porém, têm um caráter distinto que torna o papel do operador humano mais importante do que nunca. Determinar se uma anomalia reflete uma falha técnica ou uma ação intencional ainda requer raciocínio humano. Essa habilidade exige investimento real e torna-se mais importante do ponto de vista operacional à medida que os sistemas espaciais de comando, controle, comunicações, computadores, inteligência, vigilância e reconhecimento (C4ISR) integram a automação.[39]

Em terceiro lugar, premissas sobre a composição da força de trabalho podem criar vulnerabilidades operacionais e afetar negativamente o desenho de sistemas e o planejamento operacional. Por exemplo, a NASA mudou a designação da tripulação para uma caminhada espacial exclusivamente feminina planejada em 2019 depois que Anne McClain constatou que a peça rígida do tronco do traje espacial (*hard upper torso*) em tamanho médio era a que melhor lhe servia e apenas um poderia ser preparado para a caminhada espacial programada. A primeira caminhada espacial exclusivamente feminina ocorreu quase sete meses depois.[40] Esse caso é pertinente aqui porque a mesma premissa de projeto aparece nos sistemas espaciais militares. Consoles de operadores e equipamentos de proteção são construídos em torno de uma ideia de quem os usará, e quando essa ideia deixa de fora pessoas qualificadas, a prontidão sofre. Quando o desempenho humano importa tanto, a falta de um tamanho de traje tem um custo real e é um descuido que pode ser corrigido com a estratégia de segurança espacial adequada.

A Figura 4 mostra os elementos técnicos e organizacionais do marco HAS aplicado ao espaço e como eles incidem sobre a tomada de decisões sob incerteza.

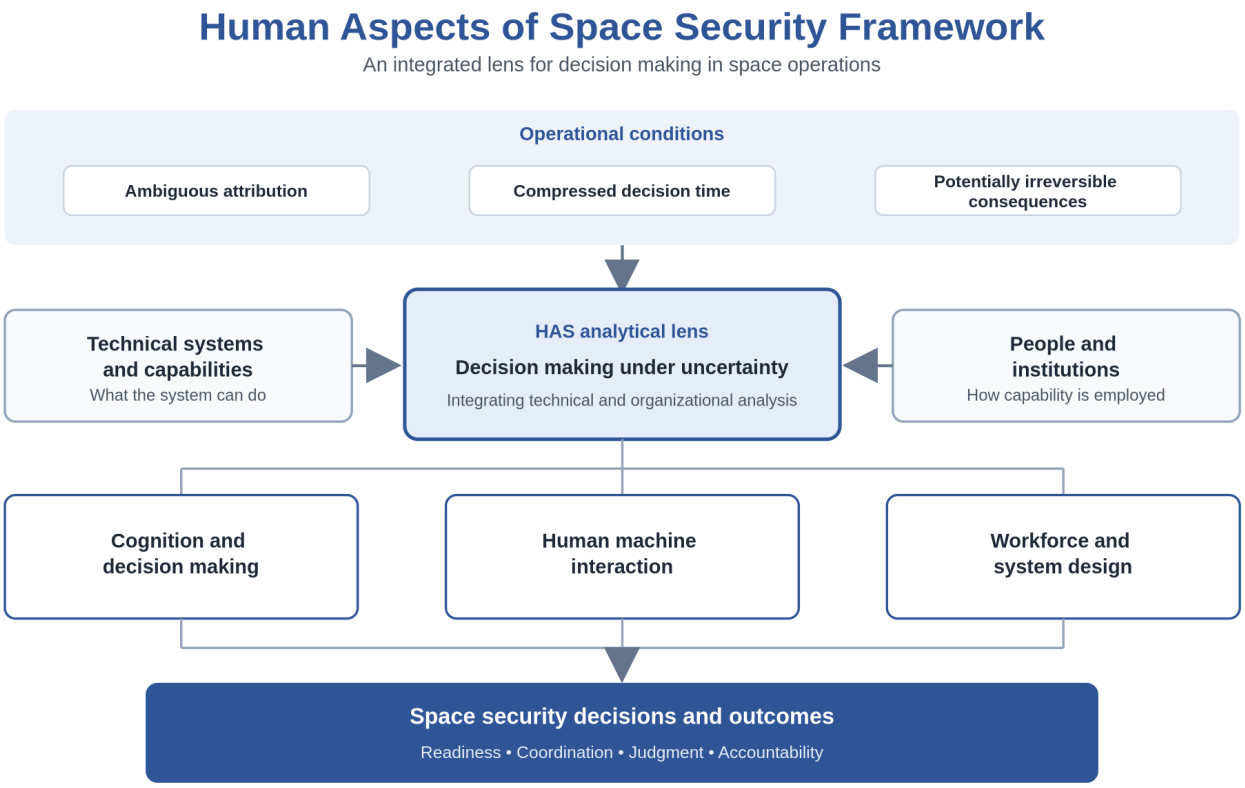


Figura 4. O marco de Aspectos Humanos da Segurança Espacial, que integra capacidades técnicas, pessoas e instituições na análise da tomada de decisões sob incerteza. Ilustração dos autores.

A NECESSIDADE DE COLABORAÇÃO HUMANA E DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS: O EXEMPLO DO DMSP

Desde sua criação, há mais de cinco décadas, o Programa de Satélites Meteorológicos de Defesa (DMSP) coleta informações meteorológicas e sobre o ambiente espacial em todo o mundo para apoiar as forças armadas dos Estados Unidos. Uma parte dos dados meteorológicos coletados também tem sido usada para previsões civis por meio da NOAA, como a previsão de furacões, para a qual o DMSP contribui com cerca de metade dos dados de varredura por micro-ondas disponíveis. Em 2025, a proposta de encerrar esse compartilhamento de dados mostrou com que rapidez decisões que afetam a infraestrutura humana por trás dos dados poderiam perturbar previsões meteorológicas que salvam vidas.[41]

Em junho de 2025, o Pentágono anunciou que o Centro de Meteorologia e Oceanografia Numéricas da Frota da Marinha dos Estados Unidos (Fleet Numerical Meteorology and Oceanography Center, FNMOC) deixaria de fornecer dados do DMSP a outros parceiros, sem oferecer nenhuma justificativa pública. O momento dessa decisão gerou preocupação imediata na comunidade científica porque foi anunciada durante a temporada de furacões do Atlântico. Um pesquisador da Universidade de Miami descreveu um corte tão abrupto de dados durante a temporada como pura "insanidade". Os senadores John Hickenlooper (democrata do Colorado) e Lisa Murkowski (republicana do Alasca) apelaram ao secretário de Defesa Pete Hegseth e à administradora interina da NOAA Laura Grimm, alertando que cortar as imagens de micro-ondas essenciais colocaria as comunidades costeiras em risco.[42]



Figura 5. Concepção artística de um satélite do Programa de Satélites Meteorológicos de Defesa em órbita. Imagem da Air & Space Forces Magazine.[43]

O Pentágono mudou de posição no fim de julho de 2025, após a mobilização de meteorologistas, autoridades da NOAA e da NASA e alguns membros do Congresso. O Centro de Meteorologia e Oceanografia Numéricas da Frota renovou seu compromisso de manter o compartilhamento de informações até o fim do programa, em setembro de 2026. A lição está em como a decisão foi tomada. As reportagens disponíveis não indicavam que os parceiros civis que dependem dos dados tivessem sido consultados, e foram necessárias semanas de mobilização para revertê-la. Embora os avanços tecnológicos possam facilitar a coordenação e a colaboração, eles não constroem automaticamente as relações interpessoais e institucionais necessárias para uma cooperação e um alinhamento bem-

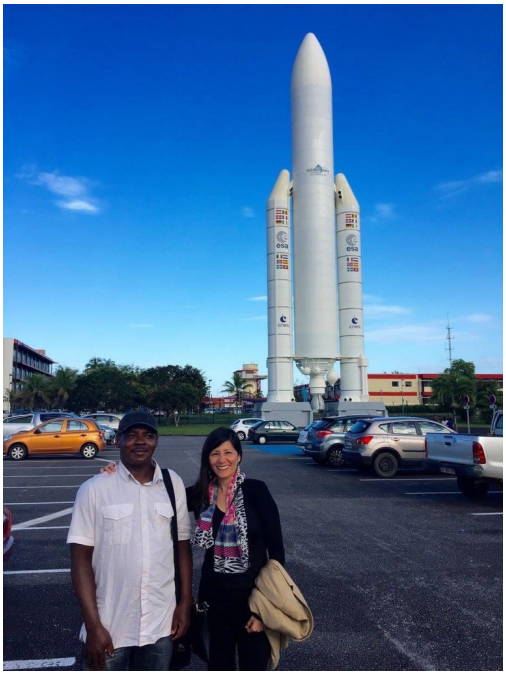
sucedidos. O caso do DMSP ilustra como a ausência dessas relações acarreta consequências reais, tanto no plano interno quanto no internacional.[44] O mesmo problema institucional aparece em todo o Hemisfério Ocidental, onde as capacidades espaciais frequentemente se desenvolveram mais rápido do que as instituições que as governam.

ESTUDO DE CASO ANALÍTICO: ASPECTOS HUMANOS DA SEGURANÇA ESPACIAL NO HEMISFÉRIO OCIDENTAL

O crescente potencial espacial da América Latina oferece uma oportunidade para fortalecer a regulação regional e nacional, juntamente com a coordenação entre contrapartes civis, privadas, militares e governamentais. Houve progresso visível em um período relativamente curto: países de toda a América Latina e do Caribe assinaram os Acordos Artemis, o Equador aderiu à Convenção Relativa ao Registro de Objetos Lançados no Espaço Cósmico em 2025 e o Brasil adotou sua lei espacial nacional em 2024.

No entanto, como indica o jurista Andrés Terán, as instituições nacionais necessárias para implementar esses compromissos ainda são insuficientes ou inexistentes.[45] Assim, há lacunas em matéria de sincronização, responsabilidade e autoridade operacional cotidiana.[46] Laura Delgado-López, pesquisadora sênior do Jack D. Gordon Institute da FIU e ex-assessora de políticas da NASA, examinou Argentina, Brasil, Chile e México e chegou a uma conclusão semelhante. Esses países têm a vontade e a capacidade tecnológica, mas parecem carecer de mecanismos estabelecidos de coordenação dentro de suas comunidades científicas, agências governamentais, instituições militares e parceiros regionais. Esses desafios não são exclusivos da América Latina, pois o caso do DMSP demonstrou que, mesmo dentro do governo dos Estados Unidos, a coordenação institucional não pode ser tomada como certa.

A paralisação do Centro Espacial da Guiana em Kourou, na Guiana Francesa, em 2017, ilustra como contextos sociais e circunstâncias políticas podem interromper o acesso à órbita mesmo quando os sistemas espaciais funcionam adequadamente. Localizado a cinco graus ao norte do equador, Kourou oferece vantagens de lançamento indisponíveis nos locais de lançamento da Europa continental. Em março de 2017, uma greve local motivada por questões de segurança e educação resultou no fechamento do espaçoporto por cinco semanas. A greve fazia parte de um protesto geral em toda a Guiana Francesa contra a criminalidade, o custo de vida e os serviços públicos precários, e o espaçoporto era o lugar mais visível para exercer pressão.[47]



Um dos lançamentos adiados foi o de um Ariane 5 que transportava o Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC) do Brasil e o Koreasat 7 da Coreia do Sul. O foguete e os satélites já haviam sido montados, mas a greve impediu o lançamento. As operações foram retomadas depois que o governo francês concordou em fornecer 1,1 bilhão de euros (US$ 1,18 bilhão) em assistência imediata e em considerar mais 2,1 bilhões de euros (US$ 2,25 bilhões).[48] Esse episódio mostra que o acesso à órbita depende tanto das condições e do contexto sociais quanto da tecnologia.

Figura 6. A coautora, Duilia Turner, com um guia no Centro Espacial da Guiana em Kourou, Guiana Francesa, 2015. O modelo em escala real do Ariane 5 fica na entrada do complexo de lançamento. (Foto: cortesia da autora).

O envolvimento extrarregional no setor espacial da América Latina também merece consideração cuidadosa. Sem intenção, a Argentina abriu mão de parte de sua supervisão territorial ao concordar em sediar a estação terrestre chinesa Espacio Lejano. A Argentina arrendou o terreno em 2012 e, em 2017, o local já operava sob o Departamento Geral de Controle de Lançamento e Rastreamento de Satélites da China (CLTC), vinculado ao Exército de Libertação Popular (ELP). A antena de 35 metros da estação utiliza as bandas S, X e Ka, que podem apoiar funções tanto civis quanto militares. O acordo exigia que a Argentina não "interferisse nem interrompesse" as atividades na estação.[49] Embora a infraestrutura espacial operada por estrangeiros não seja incomum, os termos desse acordo deixaram a Argentina com supervisão limitada das atividades realizadas em seu território.[50] Em abril de 2026, Donovan, do SOUTHCOM, descreveu o Hemisfério Ocidental como sede da maior concentração de infraestrutura espacial construída pela China fora da China continental. Ele alertou que a dependência de estações russas GLONASS poderia expor os parceiros regionais a interrupções de dados e ataques cibernéticos.[51] Para os países da região, o contexto social resume-se a saber se as nações anfitriãs têm capacidade de supervisionar a infraestrutura em seu território e de gerir os riscos de depender de sistemas estrangeiros.

As preocupações com uma possível influência maligna extrarregional estendem-se também ao Caribe. As instalações de inteligência de sinais em Cuba têm implicações para a segurança espacial regional, apesar de a ilha não possuir satélites nem um programa espacial nacional. Imagens comerciais analisadas pelo Centro de Estudos Estratégicos e Internacionais (CSIS) indicam que a China muito provavelmente opera ou tem acesso a quatro dessas instalações, posicionadas para monitorar o tráfego de rádio e potencialmente interceptar dados de satélites norte-americanos que passam sobre a Flórida.[52] Esse acesso desenvolveu-se em meio à pior crise econômica de Cuba desde a queda da União Soviética, durante a qual empresas chinesas forneceram a espinha dorsal de sua infraestrutura de telecomunicações. O que as instalações coletam não foi estabelecido e, mais uma vez, a atividade ocorre sem um marco nacional de governança espacial.

As capacidades espaciais fortalecem a segurança apenas quando pessoas e instituições trabalham juntas. Para a América Latina, isso significa construir a autoridade nacional e os laços regionais necessários para governar e impulsionar as operações espaciais. Em termos de segurança e defesa, significa também compreender as intenções de todos os atores que operam na região. Para os Estados Unidos, significa ajudar os parceiros a construir essa capacidade, e não simplesmente fornecer tecnologia, além de identificar possíveis ameaças à sua própria segurança espacial.

APLICANDO O MARCO HAS: O VALOR DA INTERPRETAÇÃO HUMANA

A capacidade técnica é o segmento da segurança espacial mais fácil de medir, mas a tecnologia por si só não determina os resultados operacionais no espaço. Em todos os casos aqui estudados, o denominador comum é que indivíduos e organizações influenciaram o desenvolvimento, a gestão, a interpretação e a implementação das arquiteturas técnicas. A abordagem HAS destina-se a analisar essas interações.

As decisões operacionais no espaço ocorrem em um ambiente cada vez mais complexo. Nesse setor, a tendência natural tem sido acumular informações e exibir cada vez mais delas na tentativa de construir um quadro operacional coeso. Por exemplo, um centro de operações hoje pode ter painéis nos quais as informações de vários sensores se sobrepõem em camadas. No entanto, os dados acumulados ainda precisam ser analisados por profissionais para determinar o que a exibição significa, se a tendência que ela mostra se manterá e o que deve ser feito em resposta. Essas fases de investigação são comumente descritas como analítica descritiva, preditiva e prescritiva.[53] Passar de uma fase à seguinte depende da interpretação humana. Sem ela, um painel, por si só, não pode sustentar de forma confiável uma tomada de decisões acertada.

A estratégia de Comando e Controle Conjunto de Todos os Domínios (JADC2) do Pentágono descreve "dar sentido" (*make sense*) como a análise de informações para compreender e prever o ambiente operacional, em que "os dados se transformam em informação e a informação se transforma em conhecimento". Ela

também estabelece uma linha de esforço de Empreendimento Humano que une o desempenho humano e o desenvolvimento profissional à inteligência artificial e ao aprendizado de máquina.[54]

O relato de Stoessinger sobre o presidente Kennedy descreve o mesmo problema em um cenário anterior. A informação estava disponível. Os soldados vietcongues declaravam abertamente que era dever de sua geração morrer por seu país. Os estrategistas militares não consideraram o que esse nível de compromisso, oriundo da história e da cultura dos vietcongues, significava para a guerra. A falha esteve na leitura do contexto, não no desempenho de alguém. Fazer esse tipo de pergunta é o que Nye chama de inteligência contextual: a capacidade de interpretar não apenas o que os dados mostram, mas o que eles significam dentro de um ambiente estratégico e humano mais amplo. É a mesma questão enfrentada por um operador que precisa determinar se uma anomalia em uma tela reflete uma falha técnica ou um ato deliberado.

Considerados dessa forma, os casos aqui discutidos ilustram o papel da interpretação humana no espaço, um dos domínios de segurança e defesa mais sofisticados tecnologicamente.

Tabela 1. Onde a interpretação humana fez diferença.

Caso	O fator de interpretação humana
Programa espacial da Índia, 1963 a 2025	Décadas de investimento em pessoas e instituições tornaram possíveis os ganhos técnicos posteriores.
Estação terrestre Espacio Lejano, 2012	As especificações técnicas da estação eram conhecidas. Seu efeito de longo prazo sobre a gestão argentina de seu território era menos claro.
Centro Espacial da Guiana, 2017	O foguete estava pronto, mas as condições sociais locais o mantiveram no solo por cinco semanas.
Caminhada espacial da NASA, 2019	O planejamento não levou em conta toda a gama de tamanhos de trajes espaciais de que a força de trabalho precisava. A NASA teve de mudar a tripulação, e a primeira caminhada espacial exclusivamente feminina ocorreu meses depois.
Instalações de inteligência de sinais em Cuba, 2024	A presença da China na região não podia ser avaliada apenas pela capacidade técnica. Intenção, condições locais e supervisão também importam.
Compartilhamento de dados do DMSP, 2025	A decisão de deixar de compartilhar os dados para além das forças armadas dos EUA não levou em conta as necessidades dos meteorologistas civis de todo o mundo que deles dependiam para previsões meteorológicas que salvam vidas.
Artemis II, 2026	Acordos internacionais definiram a parceria e o perfil da missão anos antes do lançamento. Os Acordos Artemis oferecem princípios mais amplos para a atividade espacial civil.

Em cada um desses casos, o resultado dependeu do julgamento humano, e não do equipamento. As implicações a seguir derivam desse padrão.

IMPLICAÇÕES PARA A ESTRATÉGIA DE SEGURANÇA ESPACIAL

Os casos acima apontam para várias implicações importantes sobre como os fatores humanos influenciam os resultados no domínio espacial. Cada uma identifica um requisito específico para o desenvolvimento e a implementação da estratégia de segurança espacial.

1) A tomada de decisões sob ambiguidade é uma competência treinável

Como discutido anteriormente, a ambiguidade é inerente às operações espaciais. As janelas de decisão são curtas, causa e efeito são difíceis de distinguir e alguns efeitos não podem ser desfeitos, desde os detritos orbitais até um desfecho em uma sequência complexa de eventos que ninguém

consegue atribuir a um único ator. O financiamento vem primeiro para a aquisição técnica, mas é o treinamento que torna o equipamento utilizável. O Conceito Conjunto para os Aspectos Humanos das Operações Militares, de 2016, sustenta esse argumento porque mede a eficácia operacional pelo comportamento humano, e não apenas pelos efeitos físicos. A tomada de decisões sob ambiguidade precisa ser tratada como competência central na estratégia de segurança espacial.

2) A segurança espacial requer coordenação nacional e internacional

Sistemas institucionais frágeis criam desafios não apenas no plano nacional, mas também no internacional. Os casos do Programa de Satélites Meteorológicos de Defesa (DMSP) e de Kourou ilustram essa situação. A mesma necessidade de coordenação aplica-se a diferentes áreas, inclusive o direito penal, que a maioria das pessoas considera restrito à Terra, mas que também tem aplicações no espaço. Por exemplo, a jurisdição penal federal sobre crimes cometidos a bordo de veículos espaciais registrados nos Estados Unidos decorre de uma emenda de 1981 à lei federal que define a jurisdição marítima e territorial especial dos Estados Unidos.[55] O Acordo Intergovernamental de 1998 atribui, em geral, a jurisdição penal conforme a nacionalidade do suposto infrator, e a questão torna-se ainda mais complexa quando a possível conduta indevida afeta um tripulante de outra nação. Criar e manter marcos jurídicos internacionais e mecanismos de coordenação antes que surjam as crises é essencial.

3) A interpretação humana permite uma tomada de decisões eficaz

Um sistema pode processar dados e ainda assim não captar o que eles significam. A interpretação humana (*sense-making*) é o processo de interpretar as informações disponíveis em seu contexto, de modo que possam orientar o julgamento e a ação.[56] A tecnologia de automação alcançou grandes avanços na consciência situacional espacial. No contexto das zonas cinzentas, por exemplo, o problema não é a quantidade de dados, mas sim como determinar se uma possível anormalidade se deve a uma colisão, a interferência geomagnética, a um erro de software, a atividade hostil ou mesmo a um fenômeno anômalo não identificado (UAP, na sigla em inglês).[57] Por exemplo, a divulgação pelo Pentágono, em maio de 2026, de arquivos de UAP não resolvidos ilustra isso.[58] Ferramentas automatizadas podem ajudar a detectar inconsistências; ainda assim, os seres humanos continuam precisando analisar criticamente os dados gerados por máquinas. A lacuna entre a coleta de dados e a atribuição de sua origem é precisamente onde a interpretação humana mais importa.

4) O recrutamento amplo sustenta a prontidão

Pesquisas sobre o pensamento de grupo e sobre organizações de alta confiabilidade frequentemente constataram que premissas compartilhadas podem suprimir o dissenso e reforçar o excesso de confiança. Portanto, recrutar amplamente torna-se uma questão operacional. Entrevistas com a equipe de planejamento original confirmam que a Força Espacial adotou intencionalmente uma ampla abertura de recrutamento desde o início. Recrutamento e retenção devem ser medidos em relação aos requisitos da missão, adequadamente financiados e receber a mesma atenção dada às próprias plataformas. Inerentemente, isso sustentará a prontidão.

5) A inteligência contextual leva tempo

Os ganhos estratégicos do investimento em tecnologia espacial dependem de um desenvolvimento de longo prazo sustentado por pessoal altamente treinado e por instituições capazes. Os 60 anos de investimento da Índia no espaço mostram como pessoas e instituições se adaptaram a mudanças na estratégia, na política e na economia. Os ganhos técnicos vieram em seguida. A discussão de Nye sobre a inteligência contextual ajuda a explicar por que isso importa: uma estratégia sólida depende da compreensão do contexto, e essa compreensão se desenvolve ao longo do tempo por meio da educação, da experiência, da língua e das relações humanas.

CONCLUSÃO

As decisões que mais importam para a segurança do espaço são frequentemente tomadas antes do lançamento de um satélite, e estão nas mãos dos tomadores de decisão envolvidos. A Artemis II pôde

chegar tão perto da Lua quanto chegou graças à colaboração entre parceiros internacionais, o setor técnico e os operadores que estabeleceram a estrutura necessária para a missão. A jornada de 60 anos da Índia, do lançamento de um foguete de sondagem em uma vila de pescadores em Kerala à participação de Shukla na missão à Estação Espacial Internacional, foi o resultado do desenvolvimento metódico de pessoas e instituições que foi muito além da propulsão e da aviônica. A proposta de interrupção do compartilhamento de dados do DMSP em 2025 demonstrou que mesmo um acordo-quadro técnico em funcionamento não pode se sustentar sem as relações humanas e o compromisso institucional por trás dele.

Figura 7. Membros da tripulação da Artemis II preparam-se para embarcar no USS John P. Murtha após a amerissagem no Oceano Pacífico, em 10 de abril de 2026. A Marinha dos EUA apoiou a recuperação da tripulação e da espaçonave Orion após a primeira missão lunar tripulada em mais de 50 anos. (Foto da Marinha dos EUA pelo especialista em comunicação de massa David Rowe).

O comandante do SOUTHCOM, Donovan, formulou com clareza as implicações de defesa relacionadas ao



domínio espacial: "A estratégia militar há muito reconhece a importância de controlar o terreno elevado. No século XXI, esse terreno elevado é o espaço".[59] Assegurar esse terreno elevado, portanto, exige mais do que equipamento. Exige pessoas capazes de julgar o que estão vendo, instituições capazes de agir com base nesse julgamento e parceiros que confiem uns nos outros.

Uma abordagem de aspectos humanos para compreender os papéis humanos não elimina de modo algum a necessidade da tecnologia; ao contrário, ajuda a compreender onde a tecnologia se encaixa em seu devido lugar para aqueles que a constroem, a utilizam, a controlam e dela dependem. No domínio espacial, a atribuição ambígua, a distância, a velocidade e os prazos de decisão comprimidos aumentam a importância do julgamento humano. A contribuição da abordagem HAS é trazer esse marco a um domínio que tem sido tratado principalmente como um desafio centrado no equipamento. O princípio de que os seres humanos são mais importantes do que o equipamento importa, e agir de acordo com ele é onde reside a vantagem. Isso significa mudar a política de pessoal, as aquisições, o treinamento e a doutrina.

A aplicação da abordagem HAS não se limita ao espaço. A mesma análise que identifica perspectivas, oportunidades e restrições humanas no domínio espacial aplica-se também ao ciberespaço, às práticas baseadas em IA, aos sistemas autônomos e a outros campos. Desde sua concepção, esse marco também preenche uma lacuna na literatura atual e no discurso acadêmico sobre conceitos estratégicos críticos, como a competição estratégica, o crime transnacional e a natureza mutável da guerra, estendendo seu alcance para além de um único domínio. Ao aplicar essas perspectivas, a vantagem pertencerá àqueles que investirem em seu pessoal com a mesma determinação com que investem em seus sistemas. Essa escolha pode ser feita agora, enquanto ainda é possível mitigar desafios e ameaças.

NOTAS DE FIM

1 John G. Stoessinger, Why Nations Go to War, 11ª ed. (Boston: Wadsworth Publishing, 2011), 117.

2 Jack D. Gordon Institute for Public Policy, "Human Aspects of Security Forum", Florida International University, acesso em 27 de agosto de 2026, https://gordoninstitute.fiu.edu/national-security-policy/has/.

3 Scott R. Gourley, "New Joint Chiefs Chairman Calls for Increased U.S., Allied Collaboration", *National Defense*, 8 de maio de 2025, relatando declarações proferidas em 8 de maio de 2025, https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2025/5/8/new-joint-chiefs-chairman-addresses-sof-community.

4 N. Antoni, "Definition and Status of Space Security", em *Handbook of Space Security* (Cham, Suíça: Springer, 2020), https://doi.org/10.1007/978-3-030-22786-9_126-2.

5 U.S. Department of Defense, "Defense Space Strategy Summary", junho de 2020, https://www.spacecom.mil/Newsroom/News/Article-Display/Article/2223891/department-of-defense-releases-defense-space-strategy/.

6 U.S. Space Force, *Space Force Doctrine Document 1*, 3 de abril de 2025, https://www.starcom.spaceforce.mil/Portals/2/Space%20Force%20Doctrine%20Document%201%20FINAL_4Apr25.pdf; Canadian Space Agency, *Canada's Space Policy Framework: Launching the Next Generation* (Ottawa: Canadian Space Agency, 2014), https://www.asc-csa.gc.ca/eng/publications/corporate.asp.

7 European Commission and High Representative of the Union for Foreign Affairs and Security Policy, "European Union Space Strategy for Security and Defence", Joint Communication JOIN (2023) 9 final, 10 de março de 2023, https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-space-strategy-security-and-defence-0_en.

8 North Atlantic Treaty Organization, "NATO's Overarching Space Policy", 27 de junho de 2019, https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2019/06/27/natos-overarching-space-policy.

9 U.S. Department of Defense, "Joint Concept for Human Aspects of Military Operations (JC-HAMO)" (Washington, DC: Joint Chiefs of Staff, 19 de outubro de 2016), 1–5, https://cdn.prod.website-files.com/678fe6a69e26b1edc7cb66aa/6859563adeb545940aa0b9e9_20161019-Joint-Concept-for-Human-Aspects-of-Military-Operations-Signed-by-VCJCS.pdf.

10 JC-HAMO, 1–5.

11 Bleddyn E. Bowen, *War in Space: Strategy, Spacepower, Geopolitics* (Edimburgo: Edinburgh University Press, 2020), https://doi.org/10.3366/edinburgh/9781474450485.001.0001.

12 Ronald Reagan, "Address to the Nation on Defense and National Security", 23 de março de 1983, https://www.reaganlibrary.gov/archives/speech/address-nation-defense-and-national-security.

13 Richard Stengel, "Star Wars at the Crossroads", *Time*, 23 de junho de 1986, https://time.com/archive/6685651/star-wars-at-the-crossroads/.

14 Jane Lubchenco, entrevista concedida a Greg Dalton, "Dr. Jane Lubchenco", Climate One, 17 de dezembro de 2014, https://www.climateone.org/audio/dr-jane-lubchenco.

15 Gen. John Hyten, "Remarks at the 2015 National Space Symposium", Colorado Springs, 13–16 de abril de 2015, https://www.afspc.af.mil/About-Us/Leadership-Speeches/Speeches/Display/Article/731707/general-john-hyten-2015-space-symposium.

16 David Wright, Laura Grego e Lisbeth Gronlund, *The Physics of Space Security: A Reference Manual* (Cambridge, MA: American Academy of Arts and Sciences, 2005), https://www.amacad.org/publication/physics-space-security-reference-manual.

17 Secure World Foundation, "Secure World Foundation Announces Space Boot Camp for Nuclear Policy Professionals", 4 de junho de 2026. https://www.swfound.org/news/secure-world-foundation-announces-space-boot-camp-for-nuclear-policy-professionals

18 John Antonelli, "Dahlgren's Joint Government/National Laboratory/Industry Team Makes History in Satellite Shootdown", Naval Surface Warfare Center Dahlgren Division, acesso em 24 de agosto de 2026, https://www.navsea.navy.mil/Home/Warfare-Centers/NSWC-Dahlgren/Who-We-Are/History/Blogs/Satellite-Shootdown/.

19 Jessica West e Jordan Miller, *Clearing the Fog: The Grey Zones of Space Governance*, CIGI Paper nº 287 (Centre for International Governance Innovation, novembro de 2023), 1, https://www.cigionline.org/static/documents/no.287.pdf.

20 Mary F. O'Brien, prefácio de *One Team, One Fight: Diversity and Inclusion in the Department of the Air Force*, eds. M. Carter Matherly, Richard A. Greenlee Jr. e Tara B. Holmes (Maxwell Air Force Base, AL: Air University Press, 2024).

21 O'Brien, prefácio de *One Team, One Fight*.

22 Entrevista pessoal com a tenente-general (na reserva) da USSF Nina Armagno, 11 de abril de 2024; e entrevista pessoal com a coronel (na reserva) da USSF Bree Fram, 26 de junho de 2024.

23 Entrevistas privadas com fontes confidenciais, 2024. Os nomes dos entrevistados foram omitidos.

24 U.S. Space Force, *The Guardian Ideal*, setembro de 2021, https://www.airandspaceforces.com/app/uploads/2021/09/21SEPT-USSF-GUARDIAN-IDEAL.pdf; e Secretary of the Air Force, Public Affairs, "CMSSF Details Path Forward for Developing the Force", 23 de setembro de 2021, https://www.spaceforce.mil/News/Article/2786831/cmssf-details-path-forward-for-developing-the-force/.

25 Military Women's Memorial, "Women, Peace, and Security – Air & Space Event", 1º de abril de 2024, https://www.youtube.com/watch?v=SySXKTZ21P0.

26 Courtney Albon e Chris Gordon, "Space Force, Aiming to Double in Size, Blows Past Recruiting Goal", *Air & Space Forces Magazine*, 12 de fevereiro de 2026, https://www.airandspaceforces.com/space-force-aiming-to-double-in-size-blows-past-recruiting-goal/.

27 U.S. Department of Defense, Joint Chiefs of Staff, *Joint Concept for Human Aspects of Military Operations* (JC-HAMO) (Washington, DC, 2016), 1–5.

28 United States Space Force, Space Force Doctrine Document 1 (Washington, DC: USSF, 2025), 4 e 25.

29 Jessica West e Abishane Suthakaran, "Hidden Harms: A Feminist Spotlight on Space Security", Project Ploughshares, 18 de setembro de 2023, https://ploughshares.ca/hidden-harms-a-feminist-spotlight-on-space-security/.

30 Jessica West e Vaishnavi Panchanadam, "Hidden Harms: Human (In)Security in Space: Consultation Report", Project Ploughshares, julho de 2024, https://cdn.prod.website-files.com/63e066081ef50cb16a3f4157/668ea0d3c5a5c98229cfb55c_Feminist%20consultation%20Final%20Report.pdf.

31 NASA, "Artemis II", 1º a 10 de abril de 2026, https://www.nasa.gov/mission/artemis-ii/; NASA, "Artemis Accords", acesso em 25 de agosto de 2026, https://www.nasa.gov/artemis-accords/; e NASA, "NASA, Canadian Space Agency Formalize Gateway Partnership for Artemis Program", 16 de dezembro de 2020, https://www.nasa.gov/blogs/missions/2020/12/16/nasa-canadian-space-agency-formalize-gateway-partnership-for-artemis-program/.

32 Joseph S. Nye Jr., *The Powers to Lead* (New York: Oxford University Press, 2008), 88–91.

33 Vikram Sarabhai Space Centre, "Profile", acesso em 24 de agosto de 2026. https://www.vssc.gov.in/profile.html

34 Defence Update India, "The Fascinating Story of India's First Rocket Launch", defenceupdate.in, acesso em 24 de agosto de 2026, https://defenceupdate.in/the-fascinating-story-of-indias-first-rocket-launch/.

35 "U.S. Imposes Sanctions Against Russian, Indian Concerns Over Rocket Deal", *Washington Post*, 12 de maio de 1992. https://www.washingtonpost.com/archive/politics/1992/05/12/us-imposes-sanctions-against-russian-indian-concerns-over-rocket-deal/3e34f064-0b74-4025-bf5f-91b32b73faea/

36 Ministry of External Affairs, Government of India, "Frequently Asked Questions on Mission Shakti, India's Anti-Satellite Missile Test Conducted on 27 March, 2019", 27 de março de 2019. https://www.mea.gov.in/press-releases.htm?dtl/31179/Frequently_Asked_Questions_on_Mission_Shakti_Indias_AntiSatellite_Missile_test_conducted_on_27_March_2019

37 CNN, "India brims with pride as first astronaut blasts off to International Space Station", 26 de junho de 2025, https://www.cnn.com/2025/06/26/india/india-shubhanshu-shukla-axiom-space-mission-intl-hnk; e Britannica, "Shubhanshu Shukla", acesso em abril de 2026, https://www.britannica.com/biography/Shubhanshu-Shukla.

38 Irving L. Janis, *Groupthink: Psychological Studies of Policy Decisions and Fiascoes*, 2ª ed. (Boston: Houghton Mifflin, 1982); ver "A Perfect Failure: The Bay of Pigs", "Escalation of the Vietnam War" e "Preventing Groupthink"; Karl E. Weick e Kathleen M. Sutcliffe, *Managing the Unexpected: Sustained Performance in a Complex World*, 3ª ed. (San Francisco: Jossey-Bass, 2015), 1–23; e Katherine W. Phillips, Katie A. Liljenquist e Margaret A. Neale, "Is the Pain Worth the Gain? The Advantages and Liabilities of Agreeing with Socially Distinct Newcomers", *Personality and Social Psychology Bulletin* 35, nº 3 (2009): 336–350, https://doi.org/10.1177/0146167208328062.

39 U.S. Department of Defense, Joint Chiefs of Staff, *Joint Concept for Human Aspects of Military Operations*.

40 NASA, "NASA Updates Spacewalk Assignments, Announces Final Preview Briefing", 25 de março de 2019, https://www.nasa.gov/news-release/nasa-updates-spacewalk-assignments-announces-final-preview-briefing/; e Jacey Fortin e Karen Zraick, "NASA Cancels First All-Female Spacewalk, Citing Spacesuit Availability", *The New York Times*, 25 de março de 2019, https://www.nytimes.com/2019/03/25/science/female-spacewalk-canceled.html.

41 U.S. Space Force, "Defense Meteorological Satellite Program", ficha informativa, atualizada em outubro de 2020, https://www.spaceforce.mil/About-Us/Fact-Sheets/Article/2197779/defense-meteorological-satellite-program/; e Sandra Erwin, "As military weather satellites near end of life, DoD turns to partners for data", *SpaceNews*, 21 de novembro de 2023.

42 Zita Ballinger Fletcher, "Navy to stop sharing satellite weather data with NOAA", *Military Times*, 3 de julho de 2025, https://www.militarytimes.com/news/your-military/2025/07/03/navy-to-stop-sharing-satellite-weather-data-with-noaa/; e carta dos senadores Hickenlooper e Murkowski ao secretário Hegseth e à administradora interina da NOAA Grimm, julho de 2025, https://www.hickenlooper.senate.gov/press_releases/hickenlooper-murkowski-welcome-pentagon-noaa-decision-to-reverse-plans-continue-sharing-weather-data-used-to-forecast-hurricanes/.

43 "Defense Meteorological Satellite Program", *Air & Space Forces Magazine*, acesso em 19 de agosto de 2026, https://www.airandspaceforces.com/weapons/dmsp/.

44 Zita Ballinger Fletcher, "In reversal, Navy will share satellite data with NOAA until fall 2026", *Military Times*, 31 de julho de 2025, https://www.militarytimes.com/news/your-military/2025/07/31/in-reversal-navy-will-share-satellite-data-with-noaa-until-fall-2026/; Alex Fitzpatrick, "NOAA will maintain vital satellite data used for hurricane forecasting", *Axios*, 29 de julho de 2025, https://www.axios.com/2025/07/29/noaa-satellite-data-hurricane-forecasting; e Scott Dance, "Pentagon reverses plan to cut hurricane forecasting satellite data", *Washington Post*, 29 de julho de 2025, https://www.washingtonpost.com/weather/2025/07/29/hurricane-forecasting-data-defense-satellites/.

45 Andrés Terán, "Latin America's growing footprint in space governance – from international commitments to the unfinished task of building domestic regulatory frameworks", International Bar Association, 17 de julho de 2026, https://www.ibanet.org/latin-America-growing-footprint-in-space-governance-international-commitments.

46 Laura Delgado López, *Mapping Space Security Concepts in Latin America: Implications for U.S. Engagement* (Miami: Florida International University, Jack D. Gordon Institute for Public Policy, março de 2026).

47 "French Guiana paralysed by general strike", *Al Jazeera*, 27 de março de 2017. https://www.aljazeera.com/news/2017/3/27/french-guiana-paralysed-by-general-strike

48 Stephen Clark, "Operations resume at European-run launch base in French Guiana", *Spaceflight Now*, 25 de abril de 2017, https://spaceflightnow.com/2017/04/25/operations-resume-at-european-run-launch-base-in-french-guiana/.

49 Matthew P. Funaiole, Dana Kim, Brian Hart e Joseph S. Bermudez Jr., "Eyes on the Skies: China's Growing Space Footprint in South America", Center for Strategic and International Studies, Hidden Reach, 4 de outubro de 2022, https://features.csis.org/hiddenreach/china-ground-stations-space/.

50 Para uma visão mais ampla do crescente setor espacial da América Latina e da rivalidade entre Estados Unidos e China, ver Juan Pablo Toro, "The Space Race Comes to Latin America", *Americas Quarterly*, 14 de julho de 2026, https://www.americasquarterly.org/article/space-race-comes-to-latin-america/.

51 U.S. Southern Command, "SOUTHCOM Space Conference Advances Western Hemisphere Security through Space Cooperation", vídeo no YouTube, 16:31, 29 de abril de 2026, declarações em 6:38–7:35, https://www.youtube.com/watch?v=p-Tp9aO8bQE.

52 Matthew P. Funaiole et al., "Secret Signals: Decoding China's Intelligence Activities in Cuba", Center for Strategic and International Studies, Hidden Reach, 1º de julho de 2024, https://features.csis.org/hiddenreach/china-cuba-spy-sigint/; e "China Spying on U.S. from Cuba for Years, Biden Administration Official Says", NBC News, 10 de junho de 2023, https://www.nbcnews.com/politics/national-security/china-spying-us-cuba-years-biden-administration-official-says-rcna88721.

53 Victor S. Y. Lo e Dessislava A. Pachamanova, "From Meaningful Data Science to Impactful Decisions: The Importance of Being Causally Prescriptive", *Data Science Journal* 22 (2023): artigo 8, https://doi.org/10.5334/dsj-2023-008.

54 U.S. Department of Defense, *Summary of the Joint All-Domain Command and Control (JADC2) Strategy* (março de 2022), 2, 4–6.

55 18 U.S.C. § 7(6); "18 U.S.C. 7 Special Maritime and Territorial Jurisdiction of the United States", NASA Office of the General Counsel, acesso em 26 de agosto de 2026, https://www.nasa.gov/organizations/ogc/18-u-s-c-7-special-maritime-and-territorial-jurisdiction-of-the-united-states/; Agreement Among the Government of Canada, Governments of Member States of the European Space Agency, the Government of Japan, the Government of the Russian Federation, and the Government of the United States of America Concerning Cooperation on the Civil International Space Station, 29 de janeiro de 1998, art. 22, https://www.state.gov/wp-content/uploads/2019/02/12927-Multilateral-Space-Space-Station-1.29.1998.pdf.

56 Gary Klein, Brian Moon e Robert R. Hoffman, "Making Sense of Sensemaking 1: Alternative Perspectives", *IEEE Intelligent Systems* 21, nº 4 (2006): 70–73, https://doi.org/10.1109/MIS.2006.75.

57 NASA Unidentified Anomalous Phenomena Independent Study Team, "Unidentified Anomalous Phenomena Independent Study Team Report", National Aeronautics and Space Administration, 14 de setembro de 2023, https://science.nasa.gov/uap.

58 U.S. Department of Defense, "Department of War Releases Unidentified Anomalous Phenomena Files in Historic Transparency Effort", 8 de maio de 2026, https://www.war.gov/News/Releases/Release/Article/4480582/department-of-war-releases-unidentified-anomalous-phenomena-files-in-historic-t/.

59 U.S. Southern Command, "SOUTHCOM Space Conference", 5:44–5:51.

SOBRE AS AUTORAS



DR. DUILIA MORA TURNER

A Dra. Duilia Mora Turner é pesquisadora sênior (Senior Fellow) e líder fundadora do Fórum sobre Aspectos Humanos da Segurança (HAS, na sigla em inglês) no Instituto Jack D. Gordon de Políticas Públicas da FIU; pesquisadora associada no Centro Latino-Americano e Caribenho (LACC) da FIU; e pesquisadora sênior não residente na organização Women in International Security. Tenente-coronel reformada da Força Aérea dos Estados Unidos, com mais de 25 anos de serviço — incluindo missões na Bósnia e Herzegovina e no Afeganistão —, ela atuou, em 1998, como assistente de previsão do clima espacial na missão do ônibus espacial que levou John Glenn de volta à órbita; posteriormente, serviu como meteorologista-chefe a bordo do Air Force One. No Comando Sul dos Estados Unidos (U.S. Southern Command), concretizou dez acordos internacionais de defesa e prestou assessoria ao comandante combatente. Agraciada com a bolsa Pat Tillman Scholar, reconhecida por quatro membros do Congresso dos EUA e nomeada "Lenda Local" (Local Legend) pelo time da NFL Miami Dolphins, ela possui doutorado pela FIU e mestrado pela Naval Postgraduate School, sendo fluente em inglês, espanhol e português. Mais informações podem ser encontradas em https://moraturner.com

SOBRE AS AUTORAS



DR. JOAN JOHNSON-FREESE

A Dra. Joan Johnson-Freese é professora universitária emérita, ex-chefe do Departamento de Assuntos de Segurança Nacional e titular da Cátedra Charles Bolden em Ciência, Espaço e Tecnologia no US Naval War College (Escola de Guerra Naval dos EUA). Desde 2004, ela também atua como docente adjunta no Departamento de Governo da Harvard Extension School e da Harvard Summer School, onde ministrou cursos sobre "Mulheres, Paz e Segurança", "Segurança Espacial", "Grande Estratégia e Segurança Nacional dos EUA" e "Liderança na Guerra e na Paz". É, ainda, pesquisadora sênior (Senior Fellow) na organização Women in International Security. A Dra. Johnson-Freese publicou diversos artigos e sete livros sobre segurança espacial — tendo, inclusive, prestado depoimento ao Congresso dos EUA sobre o tema — e escreveu extensamente sobre questões de gênero e segurança. É autora das obras *Women vs Women: The Case for Cooperation* (2022), *Women, Peace & Security: An Introduction* (2ª edição, 2023) e *Leadership in War & Peace: Masculine & Feminine* (2025). A 2ª edição de seu livro Space Warfare in the 21st Century tem lançamento previsto para junho de 2027. Mais informações podem ser encontradas em https://www.joanjohnsonfreese.com/

FIU Steven J. Green School of International & Public Affairs
FLORIDA INTERNATIONAL UNIVERSITY

OUTUBRO DE 2026